Trabajo Fin de Grado
Grado enIngeniería Civil

Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas

Autor:
Jaime Barahona Rodríguez

Tutor:
Gabriel Chamorro Sosa

Dpto. Ingeniería de Construccion y Proyectos de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2019

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Grado recoge el proyecto de una estación depuradora que tratará las aguas residuales de una urbanización de nueva construcción con una población estimada de 8.100 habitantes equivalentes, emplazada en el término municipal de Carmona, en Sevilla. El sistema de depuración consta de tres fases: pretratamiento, tratamiento biológico y tratamiento terciario mediante cloración, que garantizan el cumplimiento de los parámetros mínimos exigidos en el RD 11/1995.

En tratamiento biológico facilita la extracción de los compuestos orgánicos sólidos presentes en el agua residual. Para ello se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada en el que destaca la elevada edad del fango, cercana a los 20 días, con desnitrificación preconectada. Así se asegura el adecuado desarrollo de los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes, así como que los fangos en exceso del decantador secundario salgan estabilizados en contenido de solidos volátiles, sin necesidad de procesos posteriores de digestión anaeróbica. Estos fangos son sometidos a un tratamiento de deshidratación mediante decantación y centrifugado.

Este Proyecto contiene todos los documentos que la legislación exige para un proyecto de construcción, enfocándose fundamentalmente en la obra civil asociada a este tipo de instalaciones, así como en la definición de los equipos electromecánicos y procesos de depuración necesarios para el tratamiento del agua, definiendo en menor medida, en Pliego y Presupuesto, la electrificación y automatización de la Planta. Se ha prestado especial atención al cálculo estructural completo del Reactor Biológico.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

Agradecimientos ix
Resumen xi
Abstract xiii
Índice General del Proyecto xv
Índice de Tablas xvii
Índice de Figuras xix

Documento Nº 1: Memoria y Anejos

- Memoria
- Anejo 1: Antecedentes.
- Anejo 2: Estudio Geológico-Geotécnico.
- Anejo 3: Cálculo de los Procesos de Depuración.
- Anejo 4: Cálculos Hidráulicos y de Definición de la Línea Piezométrica.
- Anejo 5: Cálculo Estructuras del Reactor Biológico.
- Anejo 6: Estudio de Explotación.
- Anejo 7: Justificación de Precios.
- Anejo 8: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo 9: Gestión de Residuos de Construcción.

Documento Nº 2: Planos

1 Situación y Emplazamiento.
2 Topografía y Situación.
3 Movimiento de Tierras.
4 Planta General de la EDAR.
5 Línea Piezométrica de la EDAR.
6 Redes Enterradas.
7 Edificios.
8 Línea de Agua. Definición de Elementos.

9 Línea de Fangos. Definición de Elementos.

10 Conducción a Vertido.

11 Armado del Reactor Biológico.

12 Urbanización.

Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento Nº 4: Presupuesto

- Cuadros de Precios
- Mediciones
- Presupuesto
- Presupuesto General.

Referencias

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla M.1. Sondeos en la Zona de Estudio……...50
Tabla M.2. Ensayos de Laboratorio realizados……51
Tabla M.3. Datos Generales de dimensionamiento de la EDAR……...54
Tabla M.4. Caudales de diseño……..55
Tabla M.5. Parámetros de contaminación de diseño (ATV-A131)……...55
Tabla M.6. Objetivos de depuración…….....56
Tabla M.7. Comparación en el cálculo del proceso biológico……...64
Tabla M.8. Dimensionamiento By-pass Interno…….....67
Tabla M.9. Resumen Línea Piezométrica EDAR…….68
Tabla M.10. Resguardo en Pozo y Reja de Gruesos…….69
Tabla M.11. Resguardo en Desbaste de Finos y Desarenador……...69
Tabla M.12. Resguardo en Reactor Biológico……..70
Tabla M.13. Resguardo en Decantadores Secundarios…….70
Tabla M.14. Resguardo en Clorador…….70
Tabla M.15. Resumen de momentos máximos en muros internos (E.L.U.)……..78
Tabla M.16. Resumen de momentos máximos en muros externos(E.L.U.)……..78
Tabla M.17. Resumen de momentos máximos en la losa (E.L.U.)……79
Tabla M.18. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en muros internos (E.L.U.)……80
Tabla M.19. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en muros externos (E.L.U.)……81
Tabla M.20. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en la losa (E.L.U.)……81
Tabla M.21. Resumen de gastos fijos……..86
Tabla M.22. Resumen de gastos variables……87
Tabla M.23. Coste anual de explotación y coste unitario del metro cúbico……..88
Tabla M.24. Plan de Obra…….91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura M.1. Situación Carmona…….....…….....M-4
Figura M.2. Situación Nueva Urbanización en PGOU Carmona……..……..…M-4
Figura M.3. Temperaturas máximas. mínimas y medias en Carmona……...…M-5
Figura M.4. Pluviometría y temperaturas medias en Carmona……...…M-5
Figura M.5. Situación de la EDAR dentro del Complejo Urbanístico……..……...M-7
Figura M.6. Situación del Cauce de Vertido ……....……..…M-8
Figura M.7. Planta General de la E.D.A.R……...……..M-9
Figura M.8 . "Lay Out" Alternativa 1 ……..…….M-11
Figura M.9. "Lay Out" Alternativa 2 ……...……M-11
Figura M.10. "Lay Out" Alternativa 3……...…M-12
Figura M.11. Planta General. Situación de los Perfiles Transversales…….....…...M-13
Figura M.12. Perfiles Transversales…….....……...……..M-14
Figura M.13. Esquema Resumen del Proceso de Depuración……...……M-14
Figura M.14. Línea de agua …….....…….M-16
Figura M.15. Colector de PEAD……...M-16
Figura M.16. Cuchara Anfibia Bivalva …….....M-17
Figura M.17. Canales de Desbaste de Gruesos …….....…M-18
Figura M.18. Pozo de Bombeo de Cabecera……...……..M-18
Figura M.19. Tamiz de escalera…….....…….M-19
Figura M.20. Desarenador/Desengrasador……....…….....M-20
Figura M.21. Esquema del Tratamiento Biológico……...M-21
Figura M.22. Cuba de Almacenamiento de Cloruro Férrico con Agitador y Bombas Dosificadoras ……M-22
Figura M.23. Croquis del Reactor Biológico ..……..... .M-23
Figura M.24. Parrillas de Difusores de Membrana de Burbuja Fina ….....……..…M-23
Figura M.25. Decantadores Secundarios…….....……M-24

Figura M.26. Croquis del Decantador Secundario……..……...M-25
Figura M.27. Esquema del Clorador…….....……M-26
Figura M.28. Conducción a Vertido al Arroyo del Perchinero…….....M-28
Figura M.29. Línea de Fangos……..M-28
Figura M.30. Planta General de la Línea de Fangos…….....M-29
Figura M.31. Espesador de Fangos …….....…….....M-30
Figura M.32. Esquema Básico del Espesador de Fangos…….....……M-31
Figura M.33. Sistema de Dosificación de Polielectrolito…….....…….M-32
Figura M.34. Centrifuga para Deshidratación de Fangos…….....….M-32
Figura M.35. Tolva de Fangos…….....……..……...M-33
Figura M.36. Línea de By-Pass Externa (en naranja) y Red de By-Pass Interna (en rosa) …….....M-34
Figura M.37. Línea de By-Pass Externa (en naranja) y Red de By-Pass Interna (en rosa)…….M-35
Figura M.38. Sobrenadantes de Decantadores Secundarios (en verde) e Impulsión al Separador de Grasas (en amarillo)…….M-36
Figura M.39. Redes de Aire Comprimido…….....…….....M-37
Figura M.40. Red de Agua Potable……...M-38
Figura M.41. Planta del Edificio de Explotación……...M-39
Figura M.42. Sección Estructural del Edificio de explotación…….....……..M-39
Figura M.43. Sección Tipo del Forjado de Cubierta…….....…….M-40
Figura M.44. Detalle del Peto de Cubierta en Edificio de Explotación…….M-40
Figura M.45. Planta del Edificio de Control…….....……..M-41
Figura M.46. Planta de Cimentación del Edificio de Control…….....M-42
Figura M.47. Detalle de Sección del muro…….....……M-42
Figura M.48. Forjado de Cubierta del Edificio de Control…….....M-43
Figura M.49. Sección Tipo de Fachada en Edificio de Control…….M-43
Figura M.50. Sección Tipo de Viario y Acera……...M-44
Figura M.51. Cerramiento de la Parcela en Zonas Visibles desde la Carretera de Acceso…….....M-45
Figura M.52. Cerramiento de Parcela en Zonas no Visibles…….....……..M-45
Figura M.53. Verja de Acceso a la E.D.A.R…….....……..M-45
Figura M.54. Especies arbóreas dispuestas en la EDAR…….....……..M-46
Figura M.55 Sección del Mapa Geológico y leyenda. Plan Magna E. 1/50.000……M-48
Figura M.56. Areniscas presentes en la zona de implantación…….....……..M-49
Figura M.57. Dimensionamiento previo de la sección del desarenador…….....……M-58
Figura M.58. Dimensiones generales Reactor Biológico…….....……..M-59
Figura M.59. Zonas Funcionales Decantador Secundario…….....…..M-60
Figura M.60. Sección general Decantador Secundario…….....M-60
Figura M.61. Espesador de gravedad con cubierta de PRFV……M-62
Figura M.62. Máquina de mezcla y dosificación de polielectrolito…….....…….M-63

Figura M.63. Tolva de almacenamiento de fangos.....M-64
Figura M.64. Modelo simplificado del Reactor Biológico.....M-73
Figura M.65. Discretización del Reactor Biológico.....M-74
Figura M.66. Sistema de referencia para momentos empleado por SAP2000.....M-75
Figura M.67. Sistema de referencia para cortante empleado por SAP2000.....M-75
Figura M.68. Definición de elementos del Reactor Biológico.....M-76
Figura M.69. Momento flector M11 para ELU sobre el Reactor Biológico.....M-77
Figura M.70. Esfuerzo M11 para ELU en muros internos 1 y 3 del Reactor Biológico.....M-77
Figura M.71. Posibles refuerzos en muros internos del Reactor Biológico.....M-80
Figura M.72. Armadura base del Reactor Biológico.....M-82
Figura M.73. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 1.....M-83
Figura M.74. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura horizontal).....M-83
Figura M.75. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura horizontal) M-83
Figura M.76. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura vertical) M-84
Figura M.77. Refuerzo sobre armadura base en Muro Externos 4 y 7 (armadura horizontal).....M-84
Figura M.78. Refuerzo sobre armadura base en Muros Externos 4 y 7 (armadura vertical) M-84
Figura A1.79. Situación Carmona.....A1-3
Figura A1.80. Situación Nueva Urbanización en PGOU Carmona.....A1-3
Figura A1.3. Temperaturas máximas. mínimas y medias en Carmona.....A1-4
Figura A1.4. Pluviometría y temperaturas medias en Carmona.....A1-4
Figura A1.5. Situación de la EDAR dentro del Complejo Urbanístico.....A1-6
Figura A1.6. Situación del Cauce de Vertido A1-7
Figura A2.81. Sección del Mapa Geológico y leyenda. Plan Magna E. 1/50.000 .....A2-4
Figura A2.82. Detalle de la litología.....A2-6
Figura A2.83. Estructuras sedimentarias.....A2-6
Figura A2.84. Testigos recuperados.....A2-6
Figura A2.85. Perfil Sísmico 1.....A2-9
Figura A2.86. Perfil Sísmico 2.....A2-10
Figura A3.87. Curva de demanda de abastecimiento.....A3-4
Figura A3.88. Esquema resumen del proceso de depuración.....A3-8
Figura A3.89. Colector de PEAD en zanja.....A3-9
Figura A3.90. Cuchara bivalva en Pozo de Gruesos.....A3-10
Figura A3.91. Canales de desbaste de grueso.....A3-10
Figura A3.92. Pozo de bombeo de cabecera.....A3-11
Figura A3.93. Tamiz de desbaste de finos.....A3-12
Figura A3.94. Canal desarenador-desengrasador.....A3-12
Figura A3.95. Sección dimensionamiento desarenador-desengrasador.....A3-13

Figura A3.96. Esquema tratamiento biológico ATV-A131……..A3-15
Figura A3.97. Proceso de nitrificación y desnitrificación……A3-15
Figura A3.98. Fracción desnitrificación y recirculación de fangos……...A3-17
Figura A3.99. Cuba de almacenamiento de cloruro férrico y bomba dosificadora……..….A3-20
Figura A3.100. Pre dimensionamiento volúmenes Reactor Biológico……...….A3-24
Figura A3.101. Dimensionamiento final y encaje geométrico Reactor Biológico……A3-24
Figura A3.102. Difusor de membrana de burbuja fina……....A3-28
Figura A3.103. Parrilla de difusores en cámara aeróbica…….A3-28
Figura A3.104. Agitador de hélice ……..….A3-29
Figura A3.19. Zonas funcionales Decantador Secundario……...A3-32
Figura A3.105. Flujo del agua en el Decantador Secundario……...…….A3-33
Figura A3.106. Fotografía de decantadores secundarios……..….A3-33
Figura A3.107. Esquema de dimensionamiento de Decantadores Secundarios……..….A3-35
Figura A3.108. Cuba de Almacenamiento de hipoclorito sódico y bomba dosificadora……..….A3-36
Figura A3.109. Planta esquemática de Clorador……..….A3-37
Figura A3.110. Esquema de la Línea de Fango……..……...….A3-38
Figura A3.111. Esquema de Espesador de Gravedad……...……A3-39
Figura A3.112. Esquema de dimensionamiento del Espesador de Gravedad……...….A3-40
Figura A3.113. Fotografía de Espesador de Gravedad en construcción……...……...…..A3-42
Figura A3.114. Máquina de dosificación de polielectrolito…….....….A3-42
Figura A3.115. Fotografía de máquina de dosificación de polielectrolito……...….A3-43
Figura A3.116. Fotografía de máquina centrífuga de deshidratación de fangos……..…….A3-44
Figura A3.117. Fotografía de tolva para almacenamiento de fangos deshidratados……..……...A3-45
Figura A4.118. Línea Piezométrica en Desbaste de Gruesos y Pozo de Bombeo de Cabecera…A4-10
Figura A4.119. Llegada efluente a Obra de Vertido ……....A4-11
Figura A4.120. Perfil longitudinal de Conducción a Vertido……...A4-12
Figura A4.121. Pozo de Unificación de Vertidos…….A4-12
Figura A4.122. Cotas Línea Piezométrica en Clorador……...…….…….A4-13
Figura A4.123. Cotas Línea Piezométrica Decantador Secundario……..…….A4-15
Figura A4.124. Cotas Línea Piezométrica Reactor Biológico……...A4-16
Figura A4.125. Cotas Línea Piezométrica Desarenador……...A4-18
Figura A4.126. Cotas Línea Piezométrica en Desbaste de Finos…….A4-18
Figura A4.10. Cotas Línea Piezométrica en Pozo de Bombeo de Cabecera…….A4-19
Figura A5.127. Geometría general en planta del Reactor biológico…….……A5-12
Figura A5.128. Modelo simplificado del Reactor biológico……A5-12
Figura A5.129. Discretización del Reactor biológico……...A5-13
Figura A5.130. Definición de ejes para momentos en SAP2000……..A5-16

Figura A5.131. Definición de ejes para cortantes en SAP2000……A5-16
Figura A5.132. Definición de elementos del Reactor Biológico……..A5-17
Figura A5.7. Posibles refuerzos en muros internos del Reactor Biológico……...A5-53
Figura A5.133. Refuerzos en armadura horizontal de los muros internos del Reactor Biológico.A5-67
Figura A5.134. Refuerzos en armadura vertical de los muros internos del Reactor Biológico….A5-71
Figura A5.135. Comprobación de fisuración en zonas de refuerzo en muros internos .....….....A5-80
Figura A5.136. Comprobación de fisuración en zonas de refuerzo en muros externos…….....A5-85
Figura A5.137. Armadura base de todos los elementos del Reactor Biológico……..…..A5-88
Figura A5.138. Refuerzo en muro interno 1 exterior(armadura horizontal).....……...…..…A5-89
Figura A5.139. Refuerzo en muro interno 3 central (armadura horizontal)……..….....A5-90
Figura A5.140. Refuerzo en muro interno 3 exterior (armadura horizontal)……..……..A5-90
Figura A5.16. Refuerzo en muro interno 3 centro (armadura horizontal)…….A5-91
Figura A5.141. Refuerzo en muro externo 4 y 7 centro (armadura horizontal)……..…..A5-92
Figura A5.142. Refuerzo en muro externo 4 y 7 centro (armadura vertical)……..…..…A5-92

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ANTECEDENTES 3
2.1 Introducción 3
2.2 Antecedentes y Situación de la Zona de Estudio 4
2.3 Clima en la Zona de Estudio 5
2.4 Objeto del Anteproyecto 6
2.5 Situación de la EDAR 6

3 DESCRIPCIÓN JUSTIFICATIVA DE LAS OBRAS 8
3.1 Distribución en planta de la EDAR 8
3.2 Otras Alternativas de "Lay-Out" Estudiadas 10
3.3 Movimiento de Tierras 12
3.4 Esquema Funcional de Depuración 14
3.5 Instalaciones Auxiliares. Edificios 38
3.6 Pavimentación, Cerramiento y Jardinería 44

4 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO 46
4.1 Introducción 46
4.2 Objeto y Alcance del Estudio 46
4.3 Geología Regional 47
4.4 Geología de las Formaciones Afectadas 48
4.5 Hidrogeología 49
4.6 Geología del Emplazamiento del Proyecto 50
4.7 Trabajos de Laboratorio 51
4.8 Estabilidad de las Excavaciones 52
4.9 Excavabilidad del Terreno 52
4.10 Cimentación de Tanques y Edificios 52
4.11 Resumen y Conclusiones 52

5 CÁLCULO DE LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN 53
5.1 Introducción y Objeto 53
5.2 Población y Caudal de Diseño 54
5.3 Parámetros de Contaminación de Diseño 55
5.4 Objetivos de Depuración 56
5.5 Esquema Funcional de la EDAR 56
5.6 Cálculo de Procesos: Pretratamiento 57
5.7 Cálculo de Procesos: Tratamiento Secundario 58
5.8 Cálculo de Procesos: Tratamiento Terciario 61
5.9 Cálculo de los Procesos: Línea de Fangos 61
5.10 Conclusiones y Comprobación del Cálculo del tratamiento Biológico 64

6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA 65
6.1 Introducción 65
6.2 Línea Piezométrica 65
6.3 Bases de Cálculo 66
6.4 Cálculo de la Línea Piezométrica 66
6.5 Resguardos 69
6.6 Conclusiones 70

7 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL REACTOR BIOLÓGICO 71
7.1 Introducción 71

7.2 Bases de Cálculo 71
7.3 Características del Terreno 72
7.4 Modelización del Elemento 73
7.5 Combinaciones de Carga 74
7.6 Esfuerzos 75
7.7 Análisis de Armado del Elemento 79
7.8 Dimensionamiento y Comprobación de E.L.U. de Flexión Simple, E.L.U. de Agotamiento frente a Cortante y E.L.S. de Fisuración. 82
7.9 Resumen de Armado del Reactor Biológico 82
7.10 Conclusiones 85

8 ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN 85
8.1 Introducción 85
8.2 Datos de Partida 85
8.3 Cálculo de Gastos Fijos 86
8.4 Cálculo de Gastos Variables 87
8.5 Resumen de Gastos Anuales. Precio del Metro Cúbico de Agua Tratada 87

9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 88

10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 88

11 GESTIÓN DE RESIDUOS 89

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 89

13 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS 89

14 PRESUPUESTO 90

15 PLAN DE OBRA 91

16 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 92

17 REVISIÓN DE PRECIOS 92

18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 92

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Fin de Grado recoge el proyecto de una estación depuradora de aguas residuales que dará servicio a un gran complejo urbanístico de nueva construcción al norte del municipio de Carmona, en la Provincia de Sevilla.

De forma independiente al Proyecto de la EDAR, existe un Proyecto de la Red de Saneamiento de dicho complejo, que recogerá las aguas residuales y pluviales, llevándolas hasta la ubicación de la depuradora.

Este Proyecto se enfoca fundamentalmente en la obra civil asociada a este tipo de instalaciones, así como en la definición de los equipos electromecánicos y procesos de depuración necesarios para el tratamiento del agua, definiendo en menor medida, en Pliego y Presupuesto, la electrificación y automatización de la Planta.

2 ANTECEDENTES

2.1 Introducción

El objetivo del presente apartado es describir de forma pormenorizada la situación previa a la actuación en la zona de implantación de la EDAR, así como proporcionar información básica del anteproyecto, du diseño y de la necesidad del tratamiento de aguas.

El estudio previo de la zona de implantación es vital para lograr una correcta ejecución del proyecto. Se han de conocer los posibles condicionantes iniciales que puedan afectar al proyecto.

En referencia a la visión europea del tratamiento de aguas, la política ambiental europea tiene entre sus principios fundamentales la conservación, protección y mejora de la calidad del agua, así como la utilización prudente y racional de los recursos naturales (Artículo 130R del Tratado de la Unión Europea).

Para la consecución de dichos objetivos se han seguido diferentes estrategias a lo largo del tiempo, desde la protección de los recursos hídricos en función de los usos del agua, al control de vertidos mediante normas de emisión para llegar a una estrategia ambiental basada en la protección de las masas de agua consideradas como ecosistemas acuáticos, con un enfoque por tanto más ambiental, que promueve e impulsa un uso más sostenible del agua.

En este punto entra en escena la Directiva Marco del Agua, cuyo objeto es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas.

De forma general, una estación depuradora de aguas residuales tiene el objetivo de reducir las cargas contaminantes, transformando la materia orgánica en inorgánica reduciendo, eliminando los organismos patógenos o extrayendo residuos sólidos de dichas aguas. Para ello, se emplean distintos procesos físicos, químicos y biológicos que reproducen en menor tiempo, y en un espacio reducido, las etapas que se dan en los procesos naturales de autodepuración de los sistemas acuáticos.

El grado de tratamiento a dichas aguas residuales vendrá marcado por la normativa vigente en la zona de implantación de la instalación.

Al tratarse de un complejo urbanístico de nueva construcción, no existen antecedentes de depuración, contaminación o vertido de aguas referentes al mismo. Los datos de partida para el diseño de esta instalación, ya sean de caudal de aguas residuales y pluviales o contaminación de las mismas han sido obtenidos de normas u otros documentos con gran aceptación general.

2.2 Antecedentes y Situación de la Zona de Estudio

El saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas es una necesidad. El agua, una vez empleada para los usos domésticos, urbanos o industriales, tiene una calidad alterada que impide su vertido directo a un cauce. De ahí que antes de ser vertida se proceda a la realización de trabajos de depuración para lograr que la calidad del agua efluente del tratamiento sea óptima.

En el origen de este anteproyecto, se plantea la construcción de un gran complejo urbanístico en la zona norte del municipio de Carmona, en la provincia de Sevilla, 28 kilómetros al este de la capital.

La población de Carmona se trata de un municipio que pertenece a la comarca "Campiña de Carmona", aunque geográficamente también está enmarcado dentro de la comarca de Los alcores. Su población es de 28.620 habitantes (datos INE 2018) y su superficie es de 924,12 km^2.

Figura M.1. Situación Carmona

El complejo urbanístico se ejecuta en un terreno urbanizable no sectorizado según el Plan General de Ordenación Urbano de Carmona, con una extensión aproximada de 135 Ha. En la actualidad, en dicho terreno existen distintas parcelas dedicadas a cultivos de secano.

Para el correcto planteamiento, desarrollo y funcionamiento de dicho complejo urbanístico, entre otras instalaciones se planea la construcción de una estación depuradora de aguas residuales que trate sus aguas negras, de la cual es objeto este anteproyecto. La misma se sitúa dentro del terreno designado para la construcción del complejo, mostrado en la siguiente imagen:

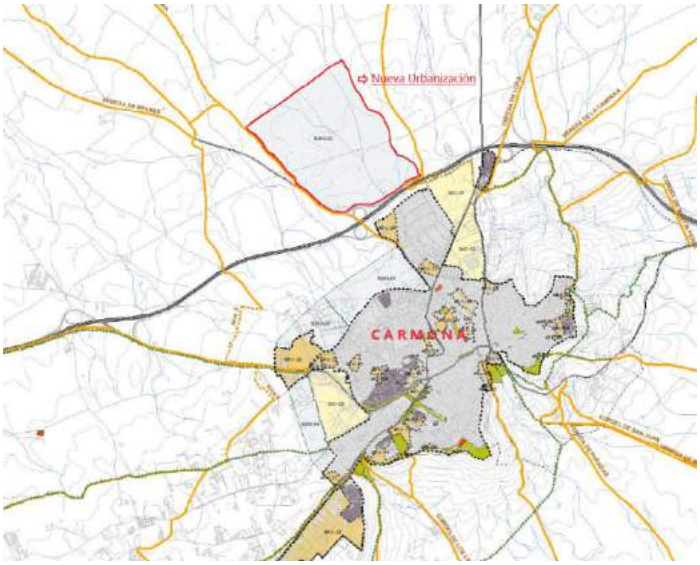


Figura M.2. Situación Nueva Urbanización en PGOU Carmona

2.3 Clima en la Zona de Estudio

Carmona goza de un clima mediterráneo, caracterizado por una prolongada sequía estival y una acusada irregularidad en la frecuencia y volumen de las precipitaciones, tanto intra como interanual.

El carácter mediterráneo del clima se traduce en altas temperaturas durante el verano y temperaturas apacibles o bajas durante el invierno. En la siguiente imagen se pueden observar la temperaturas máximas, mínimas y medias en un año medio en la población de Carmona.

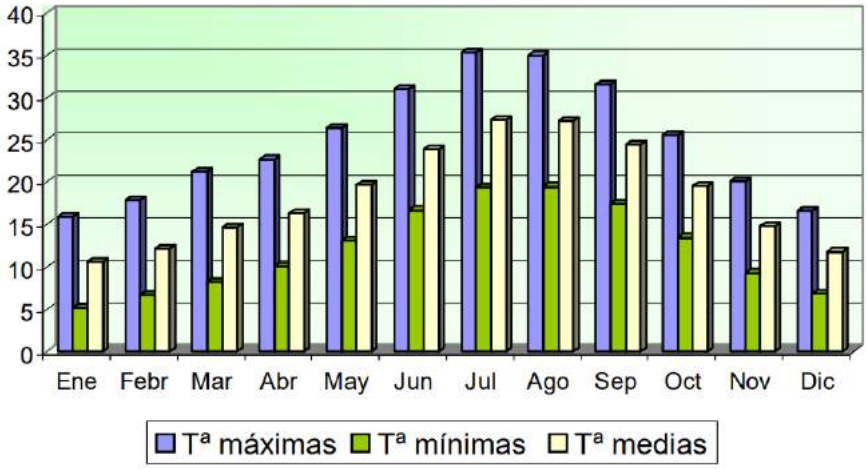


Figura M.3. Temperaturas máximas. Mínimas y medias en Carmona

Además, como puede verse, presenta amplitudes térmicas pronunciadas, tanto diarias como anuales. En concreto, la situación geográfica de Carmona provoca una oscilación térmica diaria bastante importante, en torno a 19ºC. En cuanto temperatura media anual, en rasgos generales, Carmona se sitúa en una zona donde las temperaturas medias anuales son superiores a los 17ºC.

Según el índice de insolación, en el entorno de Carmona se superan las 3.000 horas anuales de sol, situándose en la zona de mayor número de horas de insolación de la comunidad andaluza.

Con relación a las precipitaciones, las máximas diarias se sitúan en torno a los 150-200 mm., con unos 70 días de lluvia al año. Las precipitaciones mínimas se producen en los meses de verano, siendo julio el menos lluvioso. Las precipitaciones máximas se dan durante los meses de invierno, concentrándose en noviembre, diciembre y enero. La precipitación promedio anual es de 630 mm

.

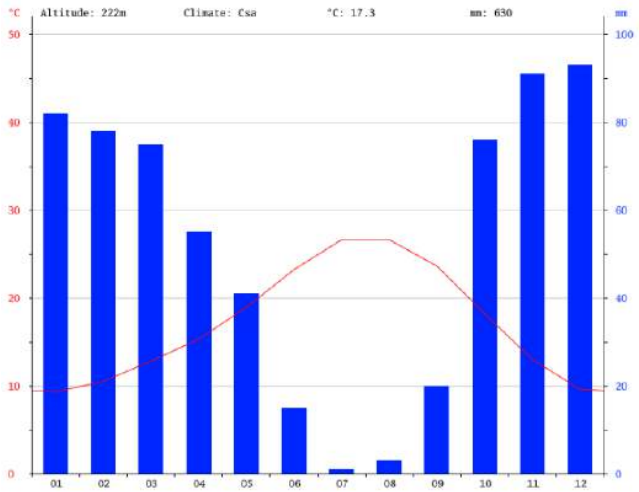


Figura M.4. Pluviometría y temperaturas medias en Carmona

Las oscilaciones pluviométricas son notables, no tanto por la pluviosidad del invierno, si no por las condiciones extremas de sequedad del verano.

2.4 Objeto del Anteproyecto

El objeto de este anteproyecto es definir, dimensionar y situar las instalaciones necesarias para la correcta depuración de las aguas vertidas por esta urbanización de nueva construcción.

Dentro del diseño de la urbanización, se diseña una red de colectores de saneamiento para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de la misma. El estudio y diseño de esta red es ajeno a este anteproyecto.

En esta red de recogida de aguas está comprendido un colector de unificación de vertidos que conduce el agua residual hasta la planta de tratamiento de la que es objeto este anteproyecto. En su tramo final se diseña un aliviadero lateral, para evacuar caudales superiores al de diseño de la instalación o para el desvío del mismo en caso de inactividad de la planta por fallo o reparaciones puntuales.

Con respecto a dicha red de saneamiento, la situación de la EDAR cobra gran importancia al buscar el objetivo de que dicha red funcione, si es posible, por gravedad. De este modo se reducen gastos energéticos en posibles bombeos, así como gastos económicos por su construcción y mantenimiento.

Por ello se tiene como objetivo fundamental en la elección del emplazamiento situar la instalación en un punto bajo del complejo urbanístico.

Con el fin de la depuración de las aguas residuales generadas, se calcularán y dimensionarán todos los equipos necesarios para cumplir unos parámetros mínimos de contaminación del efluente de la planta, estipulados por la normativa vigente.

Los valores de contaminación del agua a la entrada de la instalación serán los definidos por la Normativa alemana ATV-A131, empleada para el diseño de los procesos de depuración.

Los objetivos buscados en el diseño de la estación depuradora son:

- Lograr una correcta distribución en planta de todos los elementos, atendiendo a cuestiones como: topografía de la zona de implantación, secuencia lógica de procesos de depuración, fácil explotación y mantenimiento, fácil movimiento de vehículos para la extracción de residuos dentro del recinto. También se definen zonas de almacenamiento de productos, vehículos y otra maquinaria necesarios para su explotación.
- Situar todos los equipos de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, mantenimiento o posible sustitución.
- Escoger un emplazamiento adecuado entre las distintas alternativas posibles, que minimice los impactos ambientales y visuales del complejo, así como los gastos energéticos generados por posibles bombeos. A su vez se evitarán emplazamientos que causen problemas de olores en la urbanización a la que da servicio la planta.
- Realizar un buen aprovechamiento del terreno disponible para la ejecución de la obra, escogiendo una distribución en planta optima tras realizar un estudio de alternativas.
- Escoger los procesos adecuados para el tratamiento óptimo del agua residual en función de las características del agua a tratar y del volumen de tratamiento.

2.5 Situación de la EDAR

La Estación Depuradora a diseñar se ha de emplazar dentro de la parcela designada para la urbanización. De esta forma, se tienen en cuenta los siguientes factores para la elección de la situación idónea de la misma, algunos comentados anteriormente dada su importancia:

- Ser un punto bajo dentro de la parcela, para así favorecer el transporte del agua residual desde su origen hasta la Estación Depuradora sin necesidad de bombeos.
- Situación próxima a cauce, para el vertido del efluente tratado.
- Situación apartada, en la medida de lo posible, de las zonas residenciales, para evitar problemas de ruidos y olores.
- Topografía llana de la parcela, reduciendo así los trabajos de movimientos de tierra.

Con estos criterios, se ha optado por la esquina noroeste de la parcela (ver siguiente imagen), siendo un emplazamiento óptimo según los criterios anteriores:

- Punto de menor cota de la urbanización.
- Próximo al cauce de vertido (arroyo del Perchinero).
- Ubicación apartada de las futuras viviendas.
- Relieve suave, con diferencia de cotas máxima de 1,70 metros dentro de la parcela de la E.D.A.R.

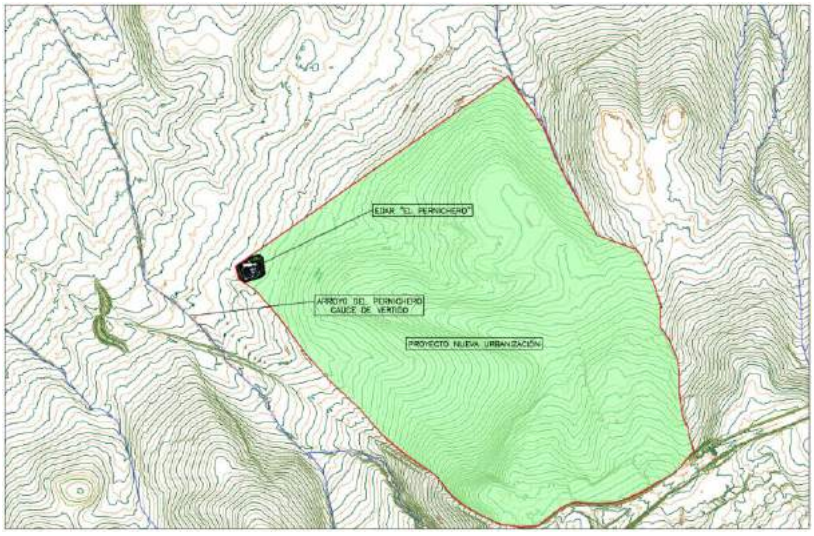


Figura M.5. Situación de la EDAR dentro del Complejo Urbanístico

Se han adaptado las instalaciones de la depuradora a la forma de la parcela disponible, con una superficie total de 5715 m^2. Además, dicha parcela se encuentra a 220 metros del arroyo del Perchinero, cauce donde se proyecta verter el efluente tratado.

Dado el escaso desnivel dentro de la parcela de la depuradora, se propone una única cota de explanación en la cota 130,5 metros, que facilite el tránsito de vehículos por la misma, así como una línea piezométrica de diseño sencillo y adecuadamente escalonada.

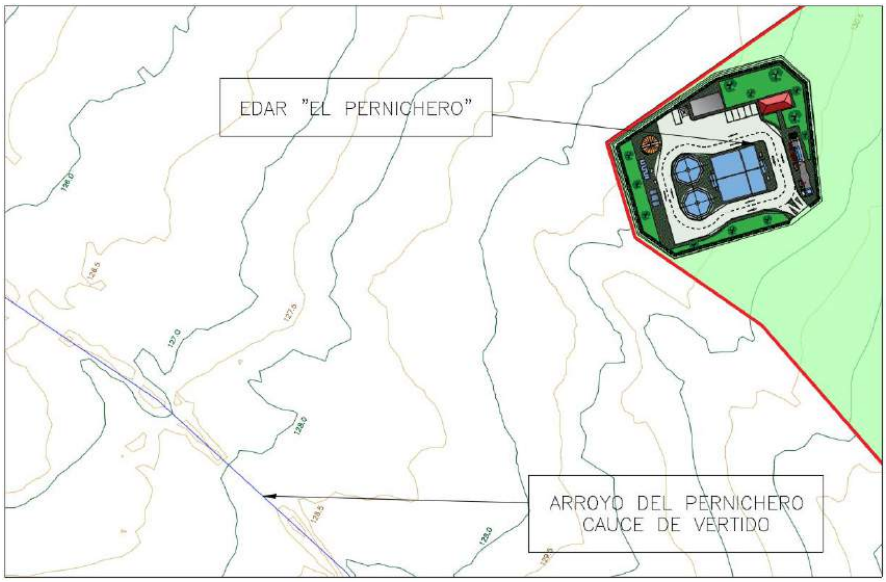


Figura M.6. Situación del Cauce de Vertido

3 DESCRIPCIÓN JUSTIFICATIVA DE LAS OBRAS

Se procede a continuación a realizar una descripción justificativa de la solución adoptada, tratando en profundidad los siguientes puntos:

- Distribución en planta de la E.D.A.R. Alternativas estudiadas.
- Movimiento de tierras.
- Esquema funcional de depuración. Líneas de tratamiento y descripción pormenorizada de los elementos que las componen.
- Instalaciones auxiliares. Edificios.
- Urbanización.

3.1 Distribución en planta de la EDAR

En este apartado se justifica la distribución en planta de las distintas partes que componen el complejo de depuración, analizando elemento a elemento la solución adoptada. Posteriormente se exponen las otras alternativas de "lay out" que han sido también tenidas en consideración, valorando las ventajas y desventajas de las mismas respecto a la solución finalmente escogida.

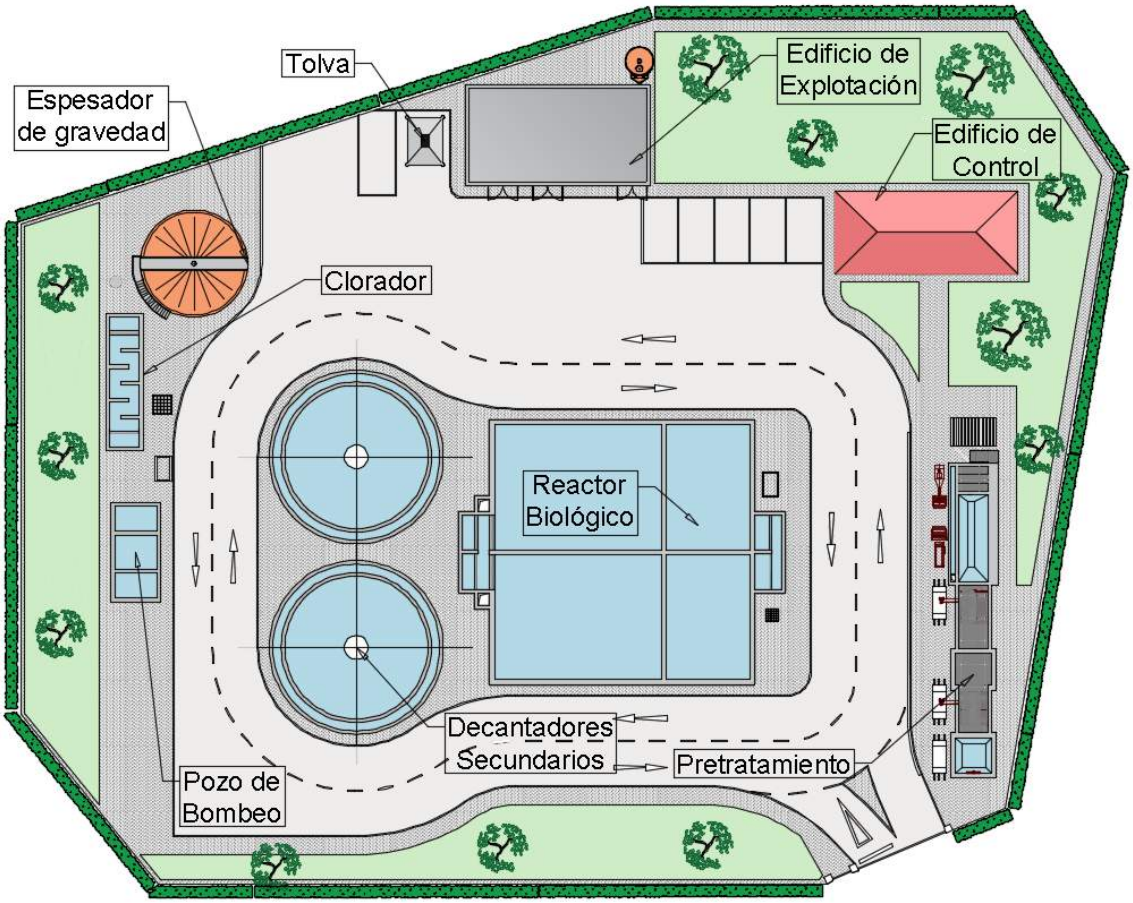


Figura M.7. Planta General de la E.D.A.R.

Pretratamiento

Dado que el colector de llegada discurre en paralelo al vial de acceso, la arqueta de entrada se sitúa junto a la puerta del recinto. En este punto se emplaza el Pozo de Gruesos, primer módulo del Pretratamiento. Se ha tenido la precaución de ajustar ambos elementos junto a uno de los márgenes de la parcela, para lograr una mejor distribución del resto de equipos.

El resto de componentes del Pretratamiento: Desbaste de Gruesos, Desbaste de Finos y Desarenado/Desengrasado se disponen de manera lineal por este borde de la parcela, optimizando el área necesaria para su implantación.

Dado que los Compresores - Soplantes emiten un ruido muy fuerte, se han situado junto a la salida del Desarenador/Desengrasador, tratando de separarlos de las zonas de estancia o trabajo de los operarios.

Tratamiento Biológico y Decantadores Secundarios

Con objeto de lograr la mayor compacidad, este conjunto de elementos, los de mayor dimensión, se han emplazado juntos en una isleta central, minimizando el área ocupada y permitiendo el acceso rodado perimetral a todos ellos. Su dimensionamiento y geometría se han realizado buscando también este mismo fin de reducción del espacio ocupado.

Edificio de Explotación

Las principales consideraciones que se han tenido a la hora de su implantación han sido:

- Situación cercana al reactor biológico, minimizando el recorrido de los soplantes a la cámara

anaeróbica.

- Situación cercana al espesador de gravedad para facilitar el transporte de fangos a sala de deshidratación.
- Situación apartada del edificio de control para evitar ruidos y olores desagradables.
- Disponibilidad de espacio para colocación de tolva de almacenamiento de fangos, así como para maniobra de los camiones de recogida de fango.

Edificio de Control

Además de las consideraciones realizadas anteriormente sobre la proximidad de otros elementos respecto a este, se ha tenido en cuenta:

- Conseguir una visión periférica de todo el conjunto, en especial de la verja de entrada al recinto.
- Tener un acceso cercano desde el aparcamiento de operarios y visitas.
- Disponer de un acceso directo al almacén desde el viario, para descarga de equipos y productos necesarios para la explotación.

Viario

Se establece un viario de doble sentido, con anchura y radios suficientes para permitir la maniobrabilidad de los camiones de retirada de residuos. El viario permite la accesibilidad a todos los equipos para posibles reparaciones.

Así mismo, se dispone una pequeña explanada para el estacionamiento de los camiones y el almacenaje temporal de elementos.

Otros elementos

Los elementos restantes, como son el pozo de bombeo o el serpentín clorador, son colocados en posiciones idóneas para su funcionamiento.

También se han planteado zonas verdes aprovechando las formas de la parcela, así como vegetación perimetral que oculte el complejo y lo dote de un aspecto más adaptado al entorno.

3.2 Otras Alternativas de "Lay-Out" Estudiadas

Antes de llegar a la solución adoptada, se han estudiado otras alternativas de distribución en planta que son expuestas a continuación, comentando sus ventajas y desventajas, justificando la razón de ser de la solución finalmente elegida.

Alternativa 1

El Pretratamiento se sitúa junto a la entrada, alineado con el carril de acceso. El Edificio de Control se encuentra en la misma alineación, con visión periférica de toda la Planta. El bloque formado por Reactor Biológico y Decantadores se sitúa pegado a una linde de la parcela. El resto de elementos (Pozo de Bombeo, Clorador, Edificio de Explotación y Espesador de Gravedad), se han emplazado en el extremo opuesto del pretratamiento. En la parte central del viario se plantea una isleta/rotonda para permitir el giro de los camiones de recogida de residuos.

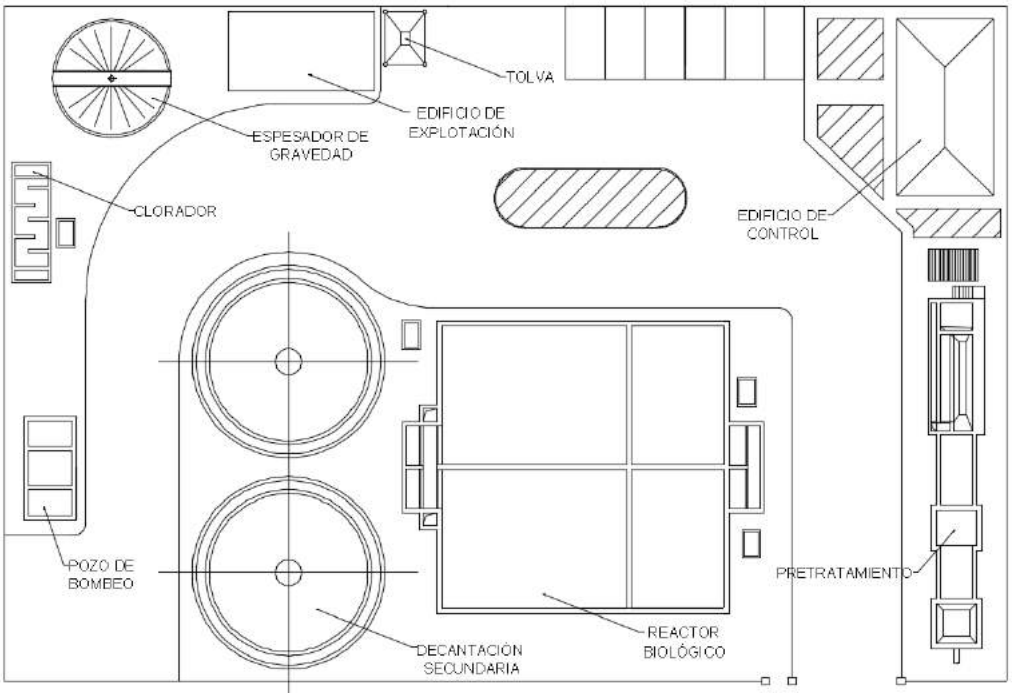


Figura M.8 . "Lay Out" Alternativa 1

Esta solución cumple adecuadamente respecto a los condicionantes de diseño. La gran diferencia con la alternativa escogida finalmente estriba en que el viario no realiza un recorrido continuo completo alrededor de la parcela, si no que los vehículos han de realizar maniobras para salir del complejo. Éste es el principal inconveniente de su diseño, desventaja por la que no ha sido adoptada.

Alternativa 2

Tiene una distribución similar a la Alternativa 1, solo que se desplaza la posición de del conjunto Espesador de Gravedad - Edificio de Explotación para crear una zona de aparcamiento de vehículos y almacenamiento productos empleados en la explotación del complejo. Esto provoca un peor aprovechamiento del espacio disponible.

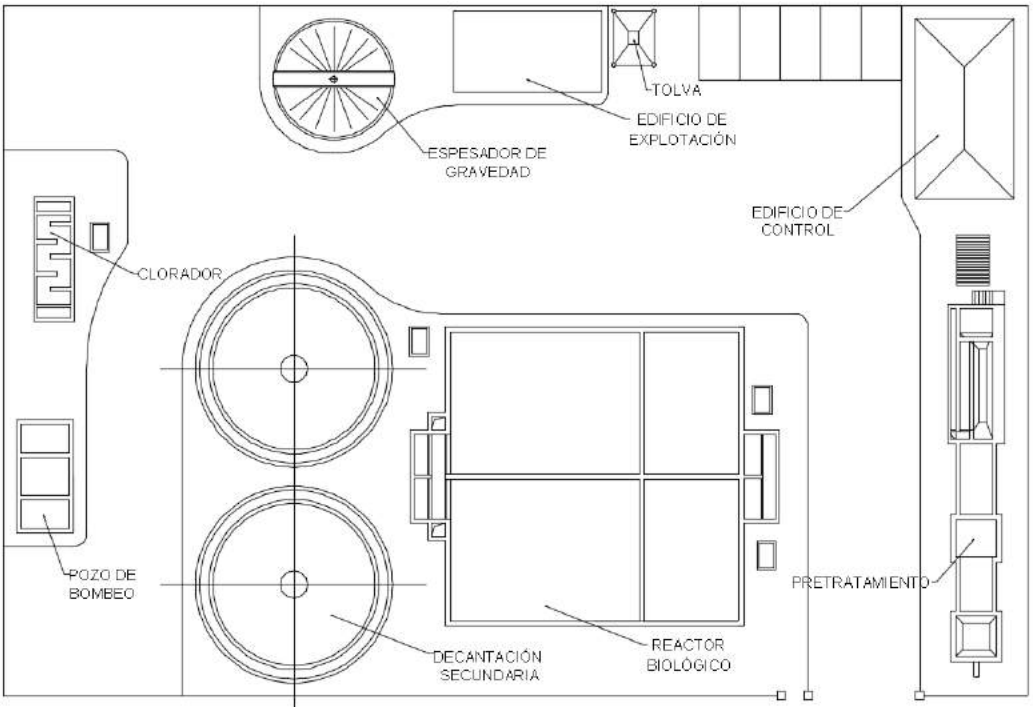


Figura M.9. "Lay Out" Alternativa 2

A las desventajas antes mencionadas se añade la mayor proximidad del edificio de explotación al edificio de control, con los consiguientes ruidos y olores para los operarios.

Alternativa 3

Presenta una disposición en planta similar a la solución adoptada finalmente, salvo que el Edificio de Control se encuentra a la entrada de la Planta y el Edificio de Explotación a continuación del Pretratamiento.

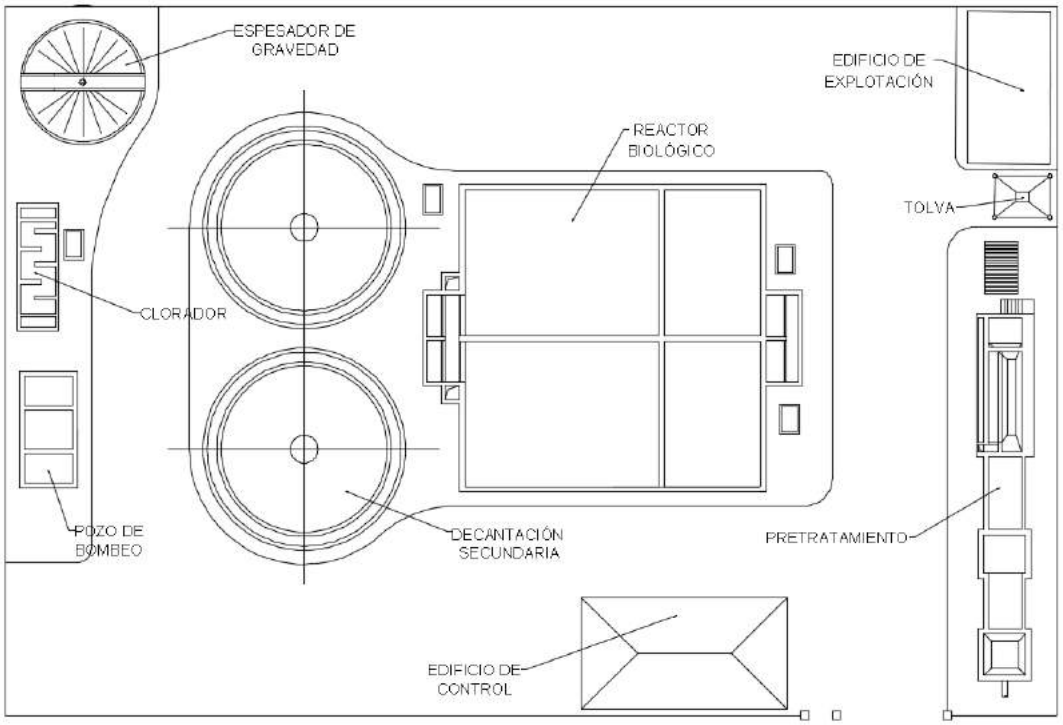


Figura M.10. "Lay Out" Alternativa 3

Esta, junto con la finalmente escogida, ha sido la alternativa más valorada dado que cumple notablemente con la mayoría de los criterios requeridos. Las desventajas que presenta respecto a la opción elegida son:

- Mayor distancia de la Sala de Soplantes a la parte aeróbica del Reactor Biológico, así como del Espesador de Gravedad a la Sala de Deshidratación del Fango, en el Edificio de Explotación.
- Menor espacio de maniobra para acceder a la Tolva de Almacenamiento de Fangos.
- Excesiva proximidad del Edificio de Control a la verja del recinto, dificultando el control de acceso al complejo.
- Peor aprovechamiento de la parcela.

3.3 Movimiento de Tierras

Se ha buscado para la E.D.A.R un emplazamiento idóneo junto al arroyo Perchinero, en el punto más bajo del nuevo complejo urbanístico que va a atender, de forma que pueda recibir los vertidos por gravedad, sin necesidad de bombeos. La diferencia de cotas en la parcela es reducida, con un desnivel máximo de 1,50 metros, situado entre las cotas 129,30 m. y 130,80 m. Por ello se proyecta una explanación horizontal de la parcela a la cota 130,50 m.

El movimiento de tierras engloba las siguientes operaciones:

- Desbroce previo para eliminación de la cobertura vegetal, con espesor es de 25 a 30 cm.
- Terraplenado de la explanación con material de préstamo.
- Los elementos de la E.D.A.R. se disponen semienterrados en la plataforma, no viéndose afectados por el nivel freático en ningún caso y reduciendo el impacto visual de los mismos. Por ello, sobre la propia explanación se procede a realizar excavaciones localizadas para alojar los diferentes elementos de depuración.
- Excavación de zanjas y pozos para las redes de tuberías enterradas y para el emisario de vertido.
- Relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación, previamente acumulados en lugares adecuados de acopio.

Para la cubicación del movimiento de tierras se han generado perfiles transversales de la explanación cada 10 metros tomando como eje, el eje del reactor biológico.

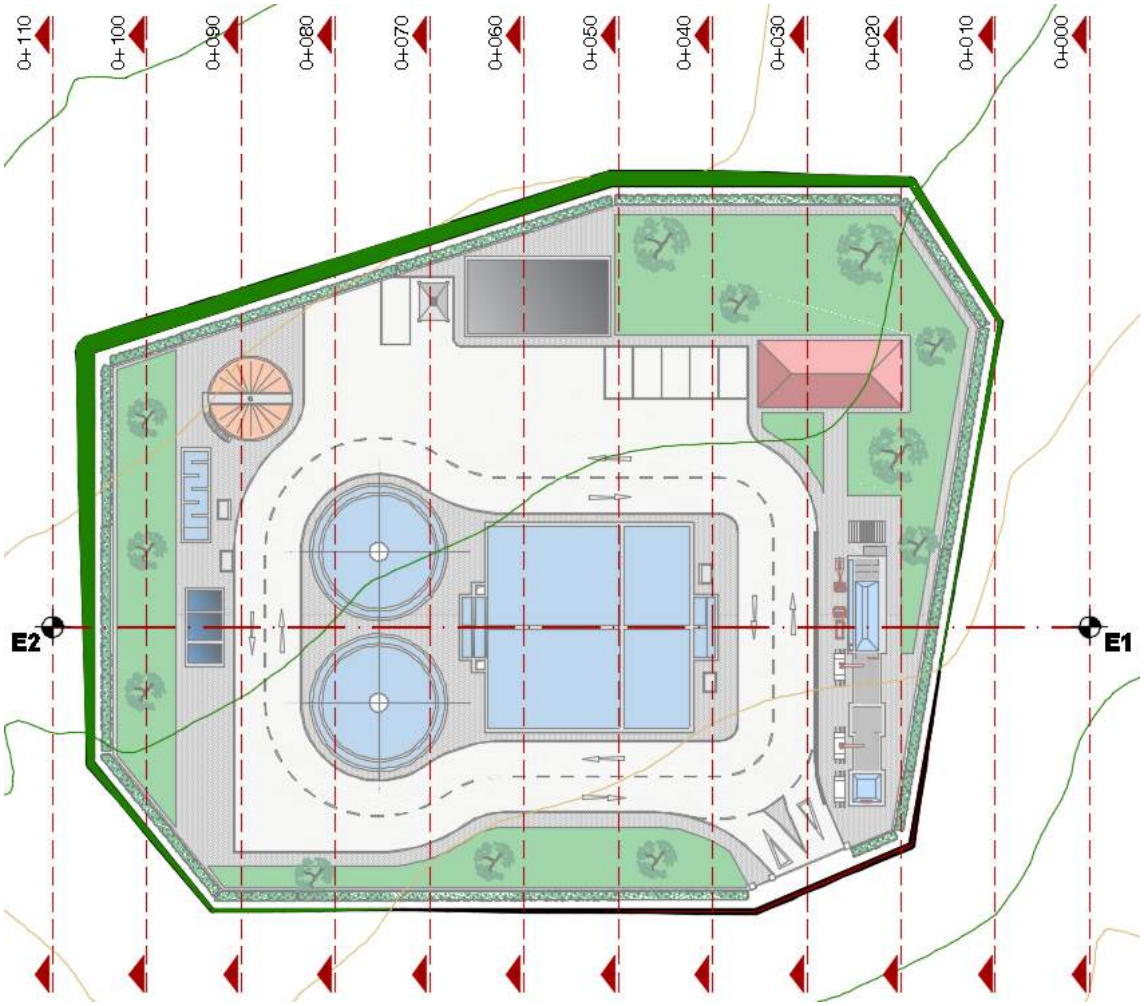


Figura M.11. Planta General. Situación de los Perfiles Transversales

Se obtienen los siguientes perfiles transversales:

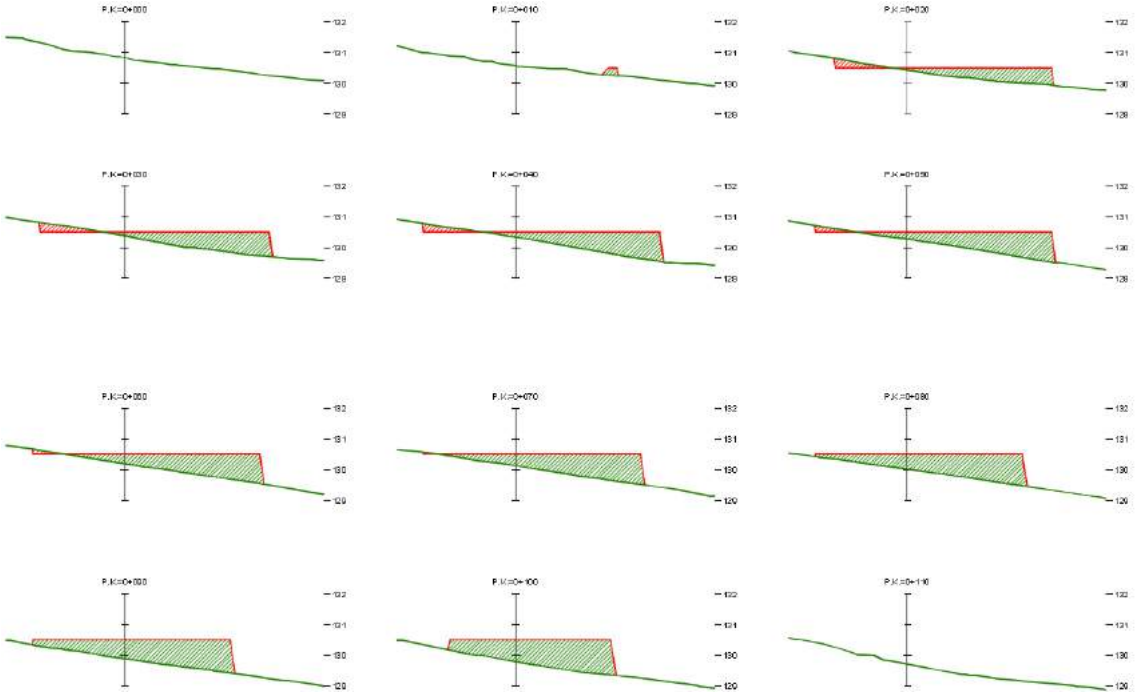


Figura M.12. Perfiles Transversales

Como puede observarse, la plataforma de la E.D.A.R. es realizada mayoritariamente en terraplén. En concreto se obtienen los siguientes volúmenes de movimiento de tierras:

- Desmonte: 108,29 m^3.
- Terraplén: 2.918,88 m^3.

Para más detalles del movimiento de tierras ver el conjunto de planos "3 – Movimiento de tierras".

3.4 Esquema Funcional de Depuración

En este apartado se describen las diferentes redes y elementos de los que consta la E.D.A.R, justificando su diseño y los equipos que la componen. Se presenta a continuación un esquema resumen del proceso:

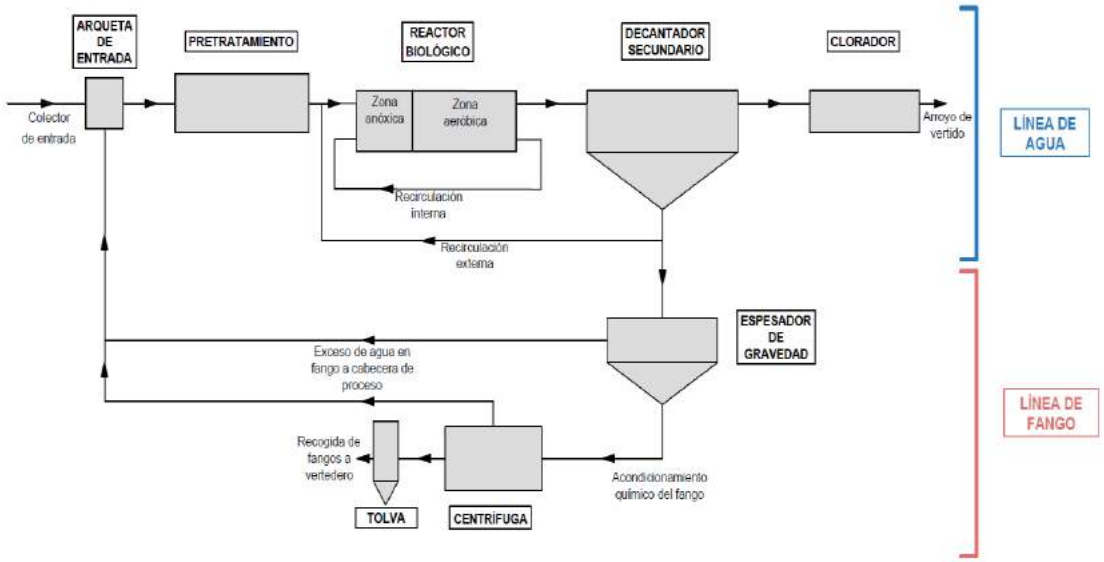


Figura M.13. Esquema Resumen del Proceso de Depuración

3.4.1 Línea de agua

La línea de agua de una estación depuradora está constituida por una serie secuencial de tratamientos físicos, químicos o biológicos a los que es sometida el agua residual, cuyo objetivo es su depuración hasta obtener un efluente clarificado que cumpla con los requisitos establecidos en la normativa. Dicho proceso se puede dividir en tres: (1) Pretratamiento, (2) Tratamiento Secundario y (3) Tratamiento Terciario.

El Pretratamiento consiste en un proceso físico para la separación de la contaminación presente en el agua que está bien en suspensión, bien en flotación o bien que ha sido arrastrada. Se puede dividir a su vez en tres subprocesos:

- Desbaste de Gruesos, para eliminación de solidos de gran tamaño, como pueden ser ramas, troncos, plásticos, elementos de higiene personal, etc. de tamaño superior a 30 mm.
- Desbaste de Finos, para eliminación de sólidos de tamaño reducido, entre 30 mm y 3 mm.
- Desarenado / Desengrasado, para la eliminación de arenas y flotantes presentes en el agua residual.

Este proceso es de vital importancia para eliminar solidos que puedan dañar el resto de equipos, así como para optimizar su funcionamiento.

El Tratamiento Secundario, consistente en un proceso biológico-químico para la eliminación de la materia orgánica presente en el agua residual. Se encarga de convertir esta materia orgánica en fangos decantables que puedan ser separados y extraídos del agua.

Está dividido en dos fases bien diferenciadas:

- Tratamiento Biológico, mediante fangos activos de aireación prolongada con desnitrificación preconectada (Reactor Biológico).
- Decantación de sólidos en suspensión, generados en el Tratamiento Biológico (Decantadores Secundarios).

El Tratamiento Terciario es un tratamiento químico (en el caso concreto de esta estación depuradora) destinado a eliminar la posible contaminación existente. Consiste en una cloración del efluente del Tratamiento Secundario mediante una disolución de hipoclorito sódico.

La línea de agua está formada por los siguientes elementos:

- Colector de llegada.
- Pretratamiento
- Caudalímetro tras pretratamiento.
- Reactor biológico.
- Decantadores secundarios.
- Caudalímetro tras secundario.
- Clorador
- Conducción de vertido

A continuación, se explica en detalle cada elemento, así como sus interconexiones.

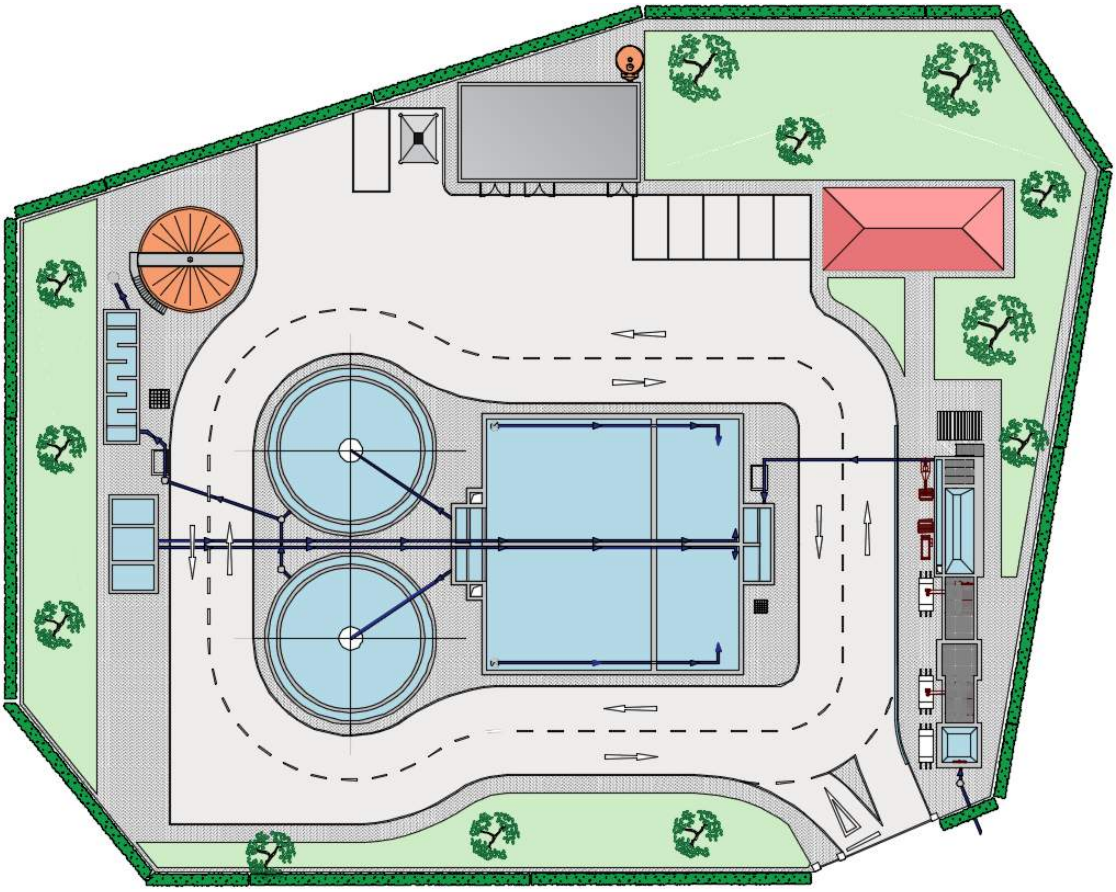


Figura M.14. Línea de agua

Para más detalle de la Línea de Agua pueden verse el plano “04 – Línea Piezométrica de la EDAR” y “05.1 – Línea de Agua”.

A Colector de Llegada

El colector general que llega a la instalación procedente de la urbanización tiene un diámetro de 400 mm., está construido en polietileno de alta densidad (PEAD-400) y converge al pozo de gruesos del Pretratamiento.

Figura M.15. Colector de PEAD

Se ha previsto un by-pass de la E.D.A.R que permite conducir el caudal directamente al arroyo del Perchinero, en caso de que la Estación esté fuera de servicio. El funcionamiento de este by-pass se explica más adelante, en el capítulo correspondiente.

B Pretratamiento

Los elementos del Pretratamiento se encuentran unidos formando una única pieza continua que sobresale 1,60 metros sobre la acera. Están construidos en hormigón armado, utilizando HA-30/B/20/IV+Qb. Para la preparación de encofrados y ferralla, el fondo de excavación se homogeniza empleando hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m. de espesor.

Para más detalle sobre la geometría y dimensiones se pueden ver los planos "08.1 – Pretratamiento". A continuación, se procede a describir las distintas partes y equipos que lo componen:

Pozo de Gruesos

El agua residual entra al Pretratamiento por el Pozo de Gruesos, que tiene unas dimensiones en planta de 3,00 x 3,00 m^2 y una altura total de 5,10 m. Su volumen útil es de 18 m^3. El tiempo de retención a caudal punta es superior a 60 segundos.

Figura M.16. Cuchara Anfibia Bivalva

Está equipado con un puente grúa de 1.000 kg de carga y una cuchara anfibia bivalva neumática de 100 litros, que se utiliza para la extracción de solidos muy gruesos. El fondo del pozo está rematado en ángulos a 45º para no dejar ángulos ciegos a la cuchara. Las esquinas de este fondo se protegen con vías de ferrocarril para salvaguardar el hormigón de posibles golpes de la cuchara.

La transición del pozo a los canales de desbaste de gruesos se realiza a través de una reja vertical de limpieza manual de barrotes de 12 mm y paso 80 mm., construida en acero inoxidable AISI-316, de 1,20 m ancho total, de modo que los sólidos mayores de este tamaño quedan retenidos en la misma y son retirados por la cuchara bivalva.

Canales de Desbaste de Gruesos

Tras la salida del Pozo de Gruesos se disponen dos Canales de Desbaste de Gruesos. En ellos se emplazan sendas rejas, una automática y otra manual, que pueden ser aisladas mediante compuertas de accionamiento manual. El sistema funciona normalmente con el canal automático abierto y el manual cerrado, siendo éste usado únicamente en caso de avería del principal.

El ancho del canal automático es de 0,60 m y el del manual de 0,80 m. La reja de la línea automática

tiene 30 mm de paso y funciona por nivel y temporizador. En el canal manual se dispone una reja de 15 mm de paso.

Figura M.17. Canales de Desbaste de Gruesos

Los sólidos extraídos de esta etapa son transportados mediante tornillos compactadores a un contenedor de recogida de sólidos.

Pozo de Bombeo de Cabecera

El efluente de los Canales de Desbaste de Gruesos llega al Pozo de Bombeo de Cabecera, en el que mediante unas bombas sumergibles se eleva para que, desde este punto, pueda llegar por gravedad hasta el cauce de vertido.

La cámara de bombeo tiene un volumen útil de 15 m^3 y unas dimensiones internas en planta de 3,00 x 2,70 m^2. Sus muros tienen un espesor de 0,40 m y la losa de 0,40 m.

Figura M.18. Pozo de Bombeo de Cabecera

El pozo de bombeo se encuentra cubierto en superficie por tramex galvanizado, con objeto de facilitar su mantenimiento y explotación. En una de las paredes interiores del mismo se disponen pates de acero forrado de polipropileno para permitir el acceso al fondo.

El bombeo se realiza mediante 2+1 bombas sumergibles, todas de 75 m^3/h, 9 m.c.a. y con variador de frecuencia. En la cámara de bombeo se instala una sonda de nivel para la regulación de las bombas.

La impulsión se realiza mediante tuberías de acero inoxidable AISI-316 que desembocan en un canal de recepción, previo al desbaste de finos. En dicho canal existe un rebose de emergencia que comunica con la red de by-pass de la Planta.

Canales de Desbaste de Finos

En los dos Canales de Desbaste de Finos se han previsto sendas líneas independientes, una manual y otra automática. La automática está equipada con un tamiz de escalera de 3 mm que funciona por nivel y temporizador. El canal manual tiene una reja de 15 mm.

El conjunto tiene unas dimensiones de 3.95 x 2,40 m^2 y una profundidad total de 1,66 m. Entre ambos canales existe un murete separador de 0,80 m de espesor. La losa superior tiene un espesor de 0,30 m.

Ambos canales se encuentran aislados por compuertas de accionamiento manual. El sistema está previsto para funcionar normalmente con el canal automático abierto y el manual cerrado, abriéndose este último únicamente en caso de avería del principal.

Figura M.19. Tamiz de escalera

Al igual que se hace en los Canales de Desbaste de Gruesos, los sólidos extraídos del agua residual son transportados y comprimidos mediante tornillos compactadores hasta un contenedor de almacenamiento para su recogida.

Desarenador/Desengrasador

A la salida del Canal de Desbaste de Finos se encuentra el canal Desarenador/Desengrasador en el que se lleva a cabo la eliminación de grasas y arenas. El Desarenador es de tipo aireado, en una sola línea, y cuenta con un puente móvil equipado con rasquetas de grasas y bomba de succión de arenas del fondo del canal.

Los muros de este elemento tienen un espesor de 0,30 m y la losa de 0,50 m. El canal tiene un ancho de 2,50 m y una longitud de 8,00 m. Para su mantenimiento y explotación, cuenta con una pasarela realizada con tramex galvanizado y barandillas en acero galvanizado de 1,20 m de altura. Funciona con una carga a caudal punta de 6,06 $m^3/m^2 \cdot h$ y un tiempo de retención de 24,74 minutos (velocidad horizontal de 0,006 m/s).

Al finalizar el canal desarenador se ha dispuesto una derivación a la red de by-pass, para el caso de que se supere el caudal de diseño del Tratamiento Secundario.

Figura M.20. Desarenador/Desengrasador

El aporte de aire al canal desarenador se realiza mediante 1+1 soplantes de émbolos rotativos de 90 m^3/h, construidos en fundición de acero. El aire de distribuye dentro del fluido mediante 6 difusores de burbuja gruesa, que llevan a la superficie las grasas y cualquier otra materia susceptible de flotar que contenga el agua residual.

El puente de desarenador tiene capacidad para discurrir a todo lo largo del canal, ocupando su ancho completo. En el mismo se sitúa la bomba de extracción de arenas de 10 m^3/h. Esta bomba succiona la arena y la impulsa a un clasificador de tornillo, también de 10 m^3/h, que la evacua a un contenedor para su retirada. Ambos equipos, clasificador y contenedor, se encuentran a un lado, en el exterior del canal.

La recogida y extracción de grasas se realiza mediante un sistema de rasquetas de superficie que empujan las grasas, previamente flotadas por los aireadores, a un canal lateral paralelo al desarenador. Desde esta posición son empujadas a la arqueta de recogida de grasas, situada al final del canal. Las rasquetas instaladas en el puente desarenador se encuentran levantadas cuando este se mueve hacia el principio del canal y se bajan para empujar las grasas, cuando el puente móvil vuelve en dirección a la arqueta.

Las grasas extraídas se llevan hacia un separador mediante una bomba de 2 m^3/h que actúa por nivel. El separador de grasas, que también tiene una capacidad de 2 m^3/h, trabaja mediante arrastre con cadenas y rasquetas, vertiendo finalmente las grasas a la cuba de almacenamiento.

La salida del canal Desarenador/Desengrasador se realiza por un vertedero fijo, por lo que no es necesaria la colocación de compuertas de aislamiento en dirección aguas abajo. En concreto, se han dispuesto dos vertederos, uno con salida al by-pass que regula el caudal de entrada del Tratamiento Secundario y el otro, más bajo, para su salida hacia dicho tratamiento.

C Caudalímetro tras Pretratamiento

Entre el Pretratamiento y el Tratamiento Secundario, se ha dispuesto un caudalímetro que mide el caudal de agua procesada. El caudalímetro se encuentra en una arqueta con dimensiones internas 2,90 x 2.10 m^2 y profundidad 2,35 m. Se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Los muros tienen un espesor de 0,30 m y la losa inferior de 0,40 m, todos ellos realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se extiende una capa de hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m de espesor.

El conjunto está formado por un conducto principal en el que se encuentra el medidor de caudal y un by-pass, que se abre solo en caso de avería del caudalímetro. Para ello se instalan codos a 90º, tés, válvulas de compuerta, carretes de desmontaje, bridas locas, etc. El conjunto se realiza en acero inoxidable AISI-316 de 200 mm de diámetro. La unión con otros equipos de la E.D.A.R. se realiza mediante tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro

Para más detalle de geometría y dimensiones se puede ver el plano "08.5 – Arqueta Caudalímetro".

D Reactor Biológico

En el Reactor Biológico se realiza el tratamiento que facilita la extracción de los compuestos orgánicos sólidos existentes en el agua residual. Para ello se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada en el que destaca la elevada edad de fango que se consigue, cercana a los 20 días. Esto asegura que los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes se desarrollan adecuadamente, así como lograr que los fangos en exceso del Decantador Secundario salgan estabilizados en contenido de sólidos volátiles, sin necesidad de incluir procesos posteriores de digestión anaeróbica. Se ha considerado que este tratamiento es el más conveniente para la población de diseño de la planta.

Dentro de las formulaciones para el desarrollo y dimensionamiento de un proceso biológico (Recomendaciones Técnicas del CEDEX, Pliego de Depuración de la Agencia de Medio Ambiente y Agua, Normas Alemanas, etc.), se ha escogido la Norma Alemana ATV-DVWK-A 131E "Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plantspor" por considerarse que se trata del mejor, más seguro y práctico de los métodos disponibles.

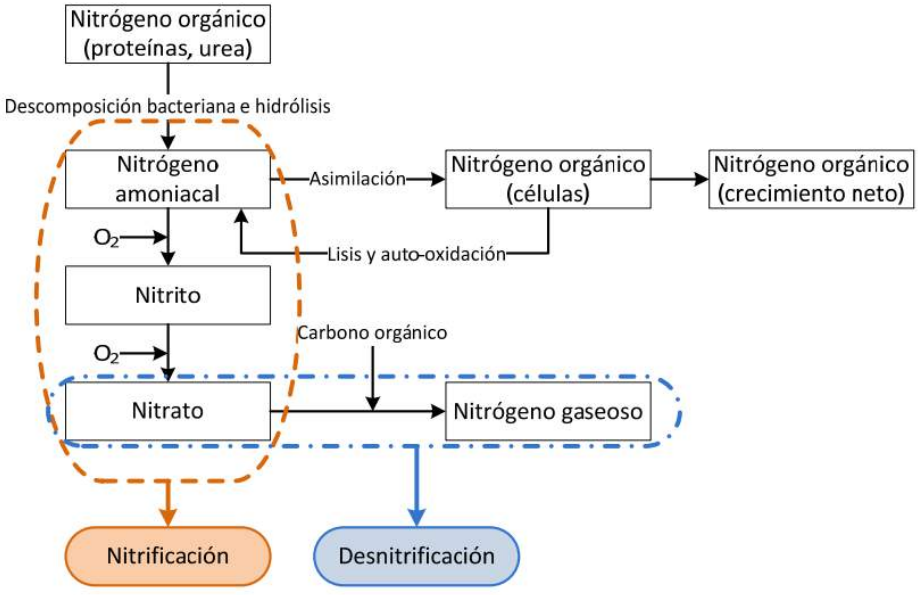


Figura M.21. Esquema del Tratamiento Biológico

En concreto, se trata de un proceso de desnitrificación preconectada, en el que el agua residual es tratada primero en una etapa anóxica y posteriormente en una aeróbica. Los nitratos (formados en la fase de nitrificación) llegan a la cámara anóxica por medio de una corriente de recirculación interna de la cámara aeróbica hacia la cámara anóxica, utilizándose para la desnitrificación de la materia orgánica contenida en el agua residual. Esta alternativa supone una reducción en las necesidades de oxígeno requeridas para la eliminación de la materia orgánica carbonosa, porque parte de la materia orgánica es eliminada utilizando nitrato como aceptor de electrones. Por ello, cada línea del reactor está formada por dos cámaras, primero una cámara anóxica seguida por una cámara aeróbica.

El agua residual llega a la cámara de entrada del reactor, desde la arqueta del caudalímetro, por una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro. Desde aquí y a través de un vertedero, alcanza las dos cámaras de reparto, una por línea, en las que el agua avanza discurriendo por la parte inferior hasta entrar en el reactor. Es en estas dos cámaras de reparto donde se encuentran las compuertas que independizan ambas líneas. El conjunto puede funcionar con una o las dos líneas abiertas, según se necesite.

De este modo el agua llega a la cámara anóxica del reactor, que tiene un volumen útil por línea de 330 m^3, dimensiones en planta 7,00 x 10,50 m^2 y profundidad 5,00 m. Aquí el agua residual es movida por agitadores de hélice de 1,65 kW de potencia por cámara, para lograr una mezcla homogénea y evitar la decantación de los sólidos suspendidos. En esta cámara se produce el proceso de desnitrificación con los nitratos provenientes de la recirculación interna. También tiene lugar la eliminación del fósforo por vía química y biológica (formación de biomasa activa y toma de fósforo en el fango en exceso).

Figura M.22. Cuba de Almacenamiento de Cloruro Férrico con Agitador y Bombas Dosificadoras

Para la dosificación de una disolución de cloruro férrico comercial al 40% en peso (40 - 42 l/día) se disponen 1+1 bombas dosificadoras de 2 - 5 l/h de capacidad unitaria. Para tener autonomía suficiente, se instala junto al Reactor Biológico una cuba de 1 m^3 de capacidad con agitador.

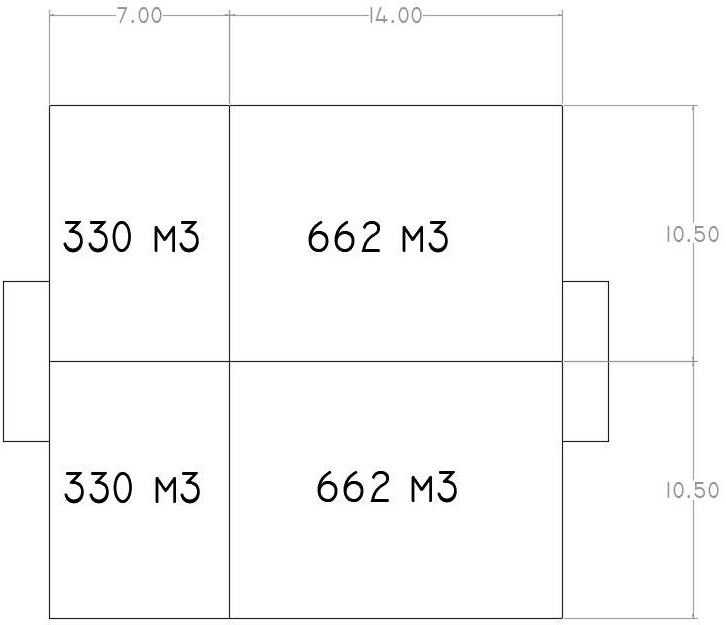


Figura M.23. Croquis del Reactor Biológico

Tras el proceso de desnitrificación preconectada, el agua pasa por la parte inferior del reactor a una cámara aeróbica de 662 m^3, de 14,00 x 10,50 m^2 de dimensión en planta y 5,00 m de profundidad. La fracción de desnitrificación (relación entre el volumen de la cámara de desnitrificación y el volumen total de la línea) es cercana a 0,30, valor recomendado por la Norma.

Desde la cámara aeróbica se realiza una recirculación interna del fango, con un caudal teórico de 69,25 m^3/h (1,5 x caudal de diseño de la línea). Para ello, en cada línea se emplea 1 bomba sumergible de hélice axial de 80 m^3/h de capacidad unitaria.

El otro punto importante a realizar en esta fase es airear la zona aeróbica del reactor, con objeto de mantener permanentemente una concentración de O_2 disuelto de 2 mg/l. Para ello se disponen parrillas de difusores de membrana de burbuja fina de 130 unidades por línea, de modo que haya aproximadamente 1 unidad por metro cuadrado. Los difusores se instalan 0,50 m sobre el fondo del reactor. Para proporcionar el aire necesario, se instalan 2 + 1 soplantes de émbolo rotativo, de 850 Nm^3/h de capacidad unitaria, situados en el edificio de explotación.

Figura M.24. Parrillas de Difusores de Membrana de Burbuja Fina.

La salida del Reactor Biológico se realiza por un aliviadero que unifica los vertidos de ambas líneas. En este punto se disponen dos compuertas que comunican con la línea de by-pass de la E.D.A.R. y con un aliviadero por el que el caudal llega a la cámara de reparto de los Decantadores Secundarios, donde se instalan compuertas para aislar uno de ellos o ambos, en caso de reparación u otra necesidad.

Las piscinas del Reactor están construidas en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Los muros tienen un espesor de 0,40 m, excepto los de las cámaras de entrada y salida del mismo, cuyo espesor es de 0,30 m. La losa inferior del elemento tiene un espesor de 0,50 m en las cámaras anóxicas y aeróbicas, y de 0,30 m en las cámaras de entrada y salida. Bajo las losas se extiende una capa de hormigón HM-15 de limpieza de 0,10 m de espesor. El Reactor Biológico se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,80 metros sobre el acerado del complejo.

A lo largo del muro central separador de ambas líneas, se sitúa una pasarela de hormigón de 1,50 m de ancho, con escaleras de acceso y barandilla en acero galvanizado, desde donde se pueden realizar las tareas de mantenimiento y supervisión del funcionamiento del proceso.

Para mayor detalle de geometría y dimensiones se pueden consultar los planos “08.2 – Reactor Biológico”.

E Decantadores Secundarios

El efluente del Reactor Biológico se lleva por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro, hasta dos Decantadores Secundarios gemelos e independientes, situados de forma simétrica respecto al eje del Reactor Biológico. Su función, como bien indica su nombre, es la separación por gravedad de los sólidos presentes en el agua en forma de flóculos.

Figura M.25. Decantadores Secundarios

La función de esta etapa del tratamiento es doble. Sirve tanto para clarificar el caudal hasta conseguir un efluente bien tratado y con baja turbidez, como para espesar los fangos, logrando una concentración suficiente para su extracción.

Los decantadores están realizados en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tienen geometría circular con dos muros concéntricos de 0,30 m de espesor. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 m. El diámetro total es de 14,46 m (de extremo a extremo) y el diámetro de la cámara de decantación 12,00 m. La profundidad del decantador aumenta hacia su centro, siendo de 3,42 m en el exterior y de 3,95 m en el centro (pendiente del 10 %). El resguardo de la línea de agua con respecto al borde del decantador es de 1,57 m, resultando una altura total de 7,00 metros en la parte central. El elemento se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 1,10 metros sobre el acerado.

El agua procedente del reactor biológico llega al decantador a través de una columna central, también de hormigón. El líquido entra por la parte superior de la columna, donde se dispone una campana perimetral realizada en acero inoxidable AISI-316 que evita el flujo directo hacia la salida del

decantador. De este modo, el agua realiza un camino sinuoso, lo que mejora la decantación de los sólidos.

Se dispone un puente móvil que gira 360º alrededor de la columna central, apoyándose en el muro exterior del decantador. Está construido por una celosía de acero AISI-316, con pasarela de tramex y barandilla de tubos de acero galvanizado, con rasquetas de fondo de accionamiento periférico y bandas de labio de neopreno, así como tolva de recogida de flotantes.

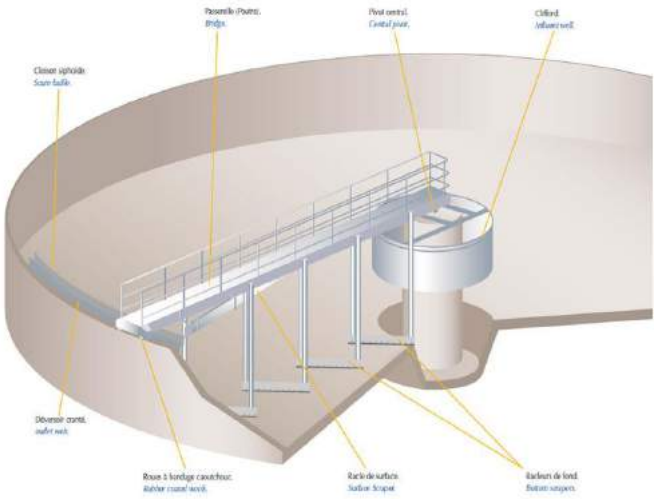


Figura M.26. Croquis del Decantador Secundario

La función de las rasquetas es la de empujar el fango, por lo que forman cierto ángulo con el eje del puente móvil, lo que unido a la pendiente del fondo del decantador hacia el centro hace que el fango se traslade hacia la arqueta central de recogida. Desde este punto es llevado hasta la arqueta de bombeo de fangos del pozo de bombeo principal. La velocidad de giro del puente móvil es muy baja para evitar la creación de turbulencias que levanten el fango del fondo del decantador.

Los sobrenadantes que aun contenga el agua residual son retenidos por una campana exterior de acero inoxidable AISI-316 que evita que sean vertidos al cauce receptor. El puente móvil cuenta con una tolva de recogida de sobrenadantes, desde donde son enviados a la arqueta de sobrenadantes de pozo de bombeo principal.

El agua clarificada cae por un vertedero situado en el muro interior y llega en un canal situado entre ambos muros del decantador desde donde se dirige a el caudalímetro del Tratamiento Secundario. El mencionado canal tiene un ancho de 0,60 m y 1,68 m de profundidad.

Para más detalle de la geometría y dimensiones se pueden consultar los planos “08.3 – Decantación Secundaria”.

F Recirculación Externa del Fango

Para el correcto funcionamiento del Tratamiento Biológico es necesario realizar varias recirculaciones de fangos. Se puede diferenciar entre:

- Recirculación interna: transporte de fangos de la cámara aeróbica a la cámara anóxica del Reactor Biológico (anteriormente comentada en el apartado “D. Reactor biológico”).
- Recirculación externa: transporte de fangos desde la arqueta de recirculación de fangos a la cámara anóxica del Reactor Biológico.

Una vez los fangos son extraídos de los Decantadores Secundarios y enviados a la arqueta de bombeo

situada en el pozo de bombeo principal, parte de ellos son empleados para la recirculación externa de fangos. En concreto, y siguiendo las recomendaciones de la Norma empleada, se debe bombear una caudal igual al caudal de diseño (90,91 m^3/h) del Reactor. Para ello se disponen 2 + 1 bombas sumergibles de 8 m.c.a. y 62,5 m^3/h de capacidad unitaria.

G Caudalímetro tras Tratamiento Biológico

El clorador se divide en tres cámaras: de entrada, de cloración y de salida. Desde la cámara de entrada, el agua cae por un vertedero a la cámara de cloración y tras recorrer un camino sinuoso diseñado con muros de hormigón en zigzag (para favorecer una correcta cloración), cae por un segundo vertedero a la cámara de salida. La función de este segundo vertedero es asegurar un tiempo de retención del fluido, manteniendo el nivel del líquido y velocidades bajas en el interior del mismo.

La cámara laberíntica es necesaria para la correcta dosificación de hipoclorito sódico, porque facilita el contacto entre ambas partes. Dicha cámara debe cumplir los siguientes parámetros:

- La dosificación será superior a 6 mg/l de Cl_2 de caudal punta.
- El tiempo de contacto de la solución clorada con el agua será superior a 15 min en caudal punta. Se obtiene un volumen de la cámara de cloración de 33 m^3

Las dimensiones interiores en planta del Clorador son 8,10 x 2,50 m^2. Dentro se construyen muros de 1,60 m separados 2,50 m de forma alternativa en cada lado para forzar el contacto entre el hipoclorito sódico y el agua tratada. La altura útil es de 1,96 m.

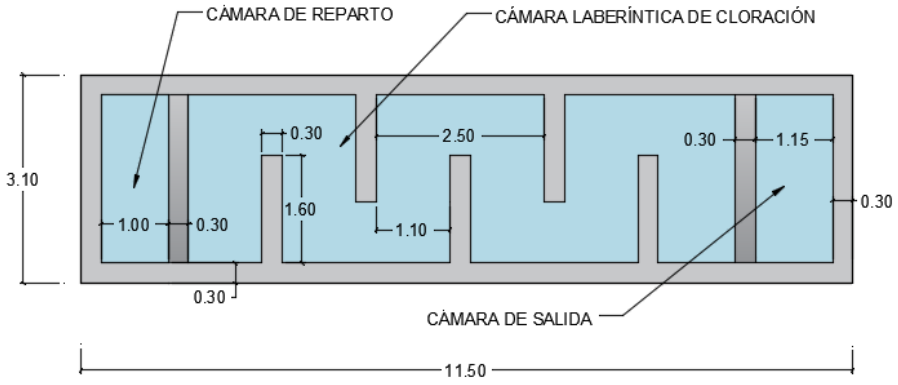


Figura M.27. Esquema del Clorador

La piscina del clorador está realizada en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tiene unas dimensiones exteriores de 3,10 x 11,50 m^2 y una altura total de 3,60 m. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros y los muros de 0,30 metros.

Debido a la conveniencia de tener una línea piezométrica escalonada en la que el agua fluya por gravedad, el equipo se encuentra prácticamente enterrado, sobresaliendo solo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Dada la reducida sobreelevación sobre el terreno, se dispone una barandilla perimetral en acero galvanizado para evitar accidentes.

En la cámara de entrada se dispone una conexión a la red de by-pass de la Planta accionada mediante una compuerta mural manual. Del mismo modo, en la cámara de cloración se dispone un desagüe a la red de vaciados, accionada mediante una compuerta mural manual.

Para más detalle ver el plano "08.4 – Clorador. Planta y Sección A-A'".

H Clorador

Se ha previsto un pozo de unificación de los efluentes de la Planta desde el que parte el emisario de vertido al Arroyo del Perchinero. Los vertidos al pozo proceden de:

- La línea de agua.
- La red de by-pass interno.
- El colector de by-pass externo.

El pozo se construye mediante piezas prefabricadas de hormigón, completado la base, si fuera necesario, con fábrica de ladrillo hasta la tener la profundidad prevista. Para la tapa y su cerco de sellado se emplean elementos de fundición dúctil. En su interior de disponen pates de polipropileno para el acceso para trabajos de inspección y mantenimiento. La losa inferior está realizada con una capa-torta de hormigón HM-20 de 0,30 metros de espesor.

La tapa del pozo se encuentra enrasada con el acerado (cota 130,50 m). El pozo tiene una profundidad de 3,00 m (cota de fondo 127,50 m). La diferencia existente entre las cotas del terreno natural y la plataforma de la E.D.A.R. justifican dicha profundidad. La conducción de salida (PEAD-400) se encuentra enrasada con el fondo del pozo y tiene un recubrimiento mínimo de 1 m.

I Pozo de Unificación de Vertidos

Se ha previsto un pozo de unificación de los efluentes de la Planta desde el que parte el emisario de vertido al Arroyo del Perchinero. Los vertidos al pozo proceden de:

- La línea de agua.
- La red de by-pass interno.
- El colector de by-pass externo.

El pozo se construye mediante piezas prefabricadas de hormigón, completado la base, si fuera necesario, con fábrica de ladrillo hasta la tener la profundidad prevista. Para la tapa y su cerco de sellado se emplean elementos de fundición dúctil. En su interior de disponen pates de polipropileno para el acceso para trabajos de inspección y mantenimiento. La losa inferior está realizada con una capa-torta de hormigón HM-20 de 0,30 metros de espesor.

La tapa del pozo se encuentra enrasada con el acerado (cota 130,50 m). El pozo tiene una profundidad de 3,00 m (cota de fondo 127,50 m). La diferencia existente entre las cotas del terreno natural y la plataforma de la E.D.A.R. justifican dicha profundidad. La conducción de salida (PEAD-400) se encuentra enrasada con el fondo del pozo y tiene un recubrimiento mínimo de 1 m.

J Conducción a Vertido

La conducción a vertido al Arroyo del Perchinero tiene las siguientes características:

- Longitud: 290 m.
- Pendiente: 0,5 %.
- Numero de pozos de registro: 4.
- Conducción: Polietileno de alta densidad Ø400 mm (exterior corrugado e interior liso).
- Cota rasante inicio:127,50 m.
- Cota rasante final: 125,02 m.
- Desnivel: 2,48 m.

- Recubrimiento mínimo: 1,00 m.

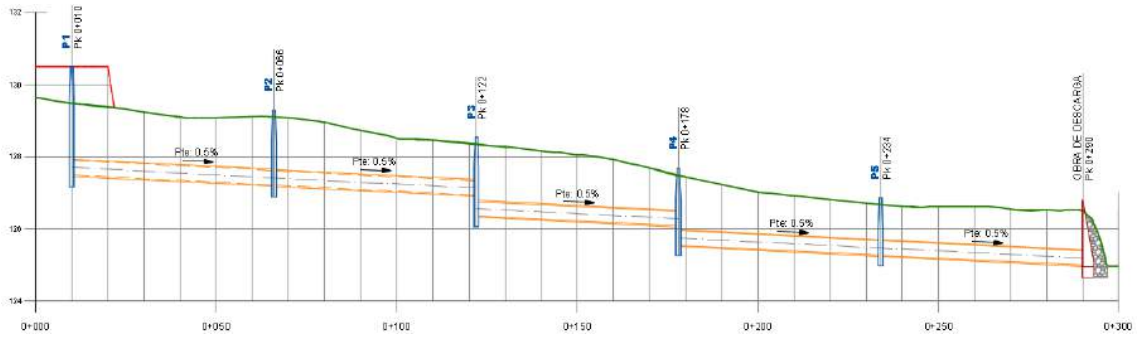


Figura M.28. Conducción a Vertido al Arroyo del Perchinero

La obra de entrega al arroyo se realiza mediante un marco de fábrica de hormigón, empleándose escollera para protección del fondo y taludes.

Para más detalle de la conducción a vertido ver conjunto de planos "10 – Conducción a Vertido"

3.4.2 Línea de Fangos

En el tratamiento de aguas residuales se generan una serie de subproductos denominados fangos, donde se concentra la contaminación. Los fangos son extraídos del agua en los Decantadores Secundarios y llevados a la arqueta de bombeo del pozo de bombeo principal. Se presenta a continuación un esquema con los componentes principales de la línea de fangos de la EDAR.

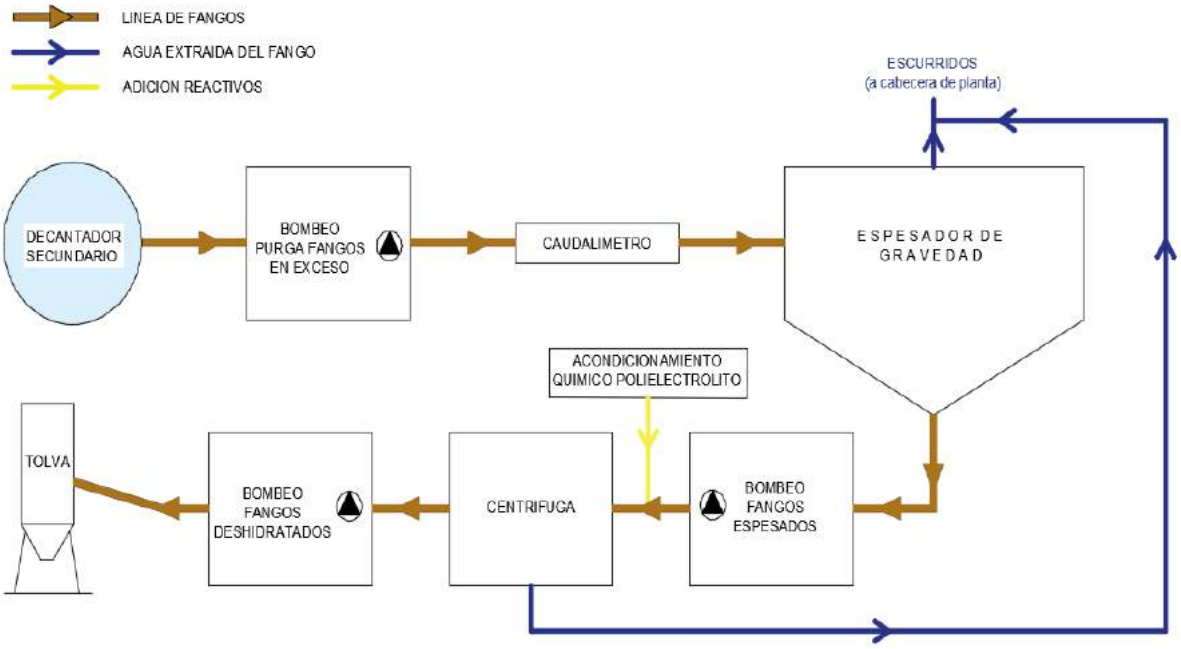


Figura M.29. Línea de Fangos

Los fangos presentan las siguientes características:

- Tienen un gran volumen de agua, por lo que ocupan un volumen importante y son de difícil manipulación.
- Tienen gran cantidad de materia orgánica, con el consiguiente riesgo de putrefacción.
- Poseen multitud de organismos patógenos.

Esto provoca que deba operarse con ellos con precaución. En su tratamiento han de darse las siguientes fases:

- Reducción del agua presente.
- Estabilización de la materia orgánica para evitar problemas de putrefacción.
- Consecución de una torta de fangos manejable y transportable.

A continuación, se describen en detalle los elementos necesarios para llevar a cabo este proceso, que constituyen la Línea de Fangos.

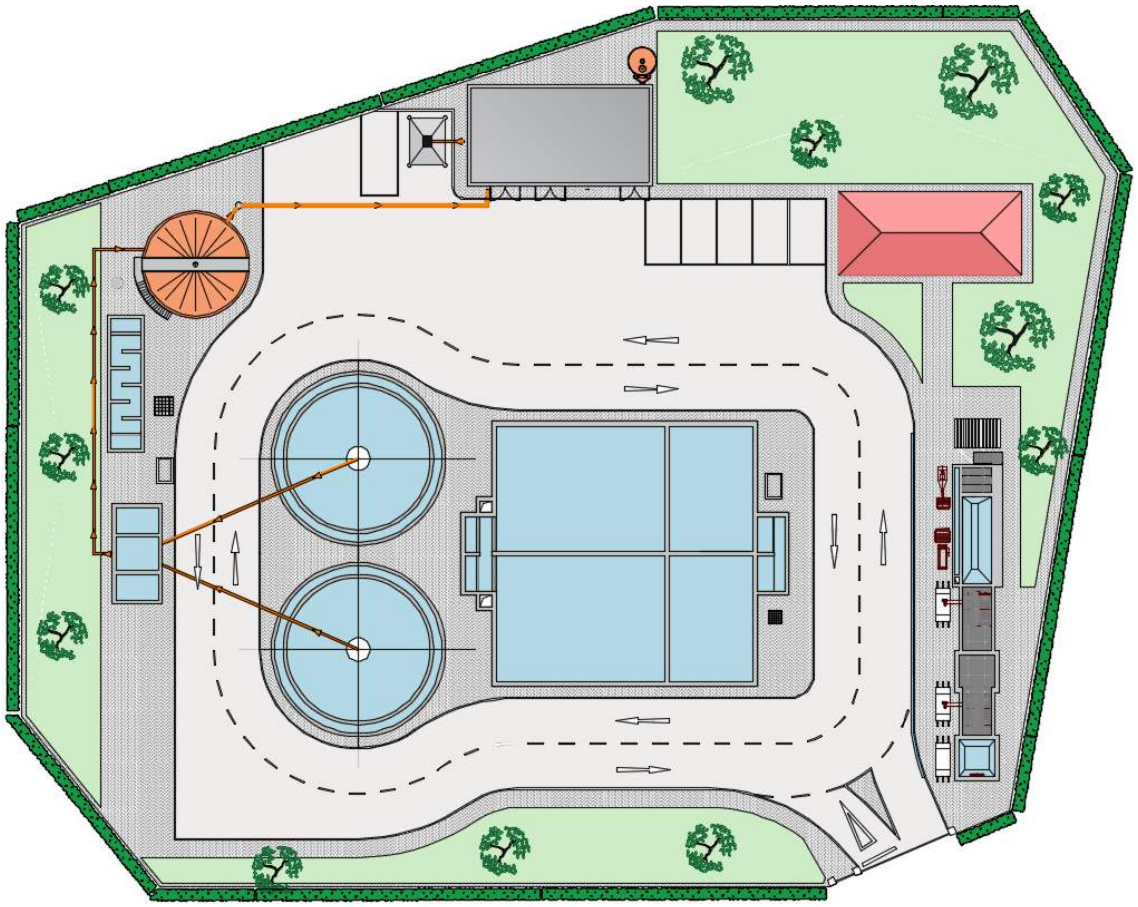


Figura M.30. Planta General de la Línea de Fangos

A Pozo de Bombeo Principal

Los fangos del Decantador Secundario son llevados a la arqueta de fangos, dentro del pozo de bombeo principal, desde donde se realiza la recirculación de fangos externa, anteriormente mencionada. Los fangos sobrantes, denominados fangos en exceso, son bombeados al Espesador de Gravedad. El caudal teórico es de 13.1 m^3/h por lo que se disponen 1+1 bombas sumergibles de 10 m.c.a. y 29,0 m^3/h de capacidad unitaria.

El pozo está realizado en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. En las paredes de las distintas arquetas existen escalerillas realizadas con pates de acero cubiertas con polipropileno. Sobre el pozo se ha previsto un pórtico para soportar un polipasto de cadenas de 1.000 kg que posibilita la extracción, recambio o mantenimiento de las bombas.

El pozo de bombeo tiene unas dimensiones externas de 8,40 x 4,20 x 4,90 m^3. Está dividido en tres arquetas independientes con las siguientes funciones y características:

- Pozo de sobrenadantes: Destinado al envío de los sobrenadantes de la Decantación Secundaria al Separador de Grasas del Pretratamiento. Dimensiones: 1,50 x 3,40 x 4,90 m^3. Volumen útil = 20,4 m^3.
- Pozo de vaciados: Para el bombeo de vaciados a la cabecera del proceso. Dimensiones: 1.70 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 23,0 m^3.
- Pozo de fangos: Para el bombeo de la recirculación externa a la cámara anóxica del Reactor Biológico y el bombeo de fangos en exceso al Espesador de Gravedad. Dimensiones: 3,60 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 49,0 m^3.

El Pozo de Bombeo Principal se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,20 metros sobre el terreno. La justificación de su gran profundidad es la necesidad de lograr una cota del fondo suficiente como para lograr el vaciado por gravedad de todos los elementos de la E.D.A.R. Para evitar posibles accidentes se dispone una barandilla perimetral de seguridad realizada en acero galvanizado.

B Espesador de Gravedad

Los fangos procedentes de los Decantadores Secundarios tienen un gran porcentaje de agua. Ello hace necesario un tratamiento para modificar sus características y permitir unas condiciones tales que su evacuación y disposición final sean óptimas desde el punto de vista sanitario, medioambiental y para su transporte y manejo.

En concreto, los fangos purgados del Decantador Secundario, con una concentración del 0,5 % (5 kg/m^3) son bombeados al Espesador de Gravedad desde la arqueta de bombeo de fangos. Dicho Espesador está equipado con un puente de accionamiento y rasquetas. Además, cuenta con otros elementos funcionales mostrados en la siguiente imagen.

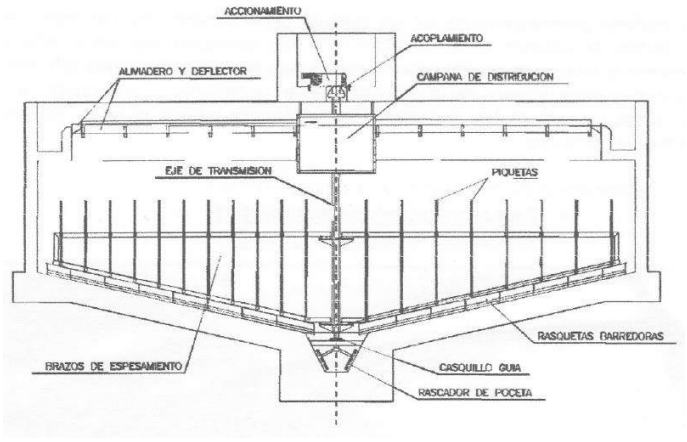


Figura M.31. Espesador de Fangos

Su funcionamiento es similar al de los Decantadores Segundarios: Al sedimentar el producto, se clarifica el agua en superficie y se disminuye el porcentaje de agua en el fango de salida por el fondo. El dimensionamiento se ha realizado según el siguiente esquema básico, cumpliendo con las

especificaciones de la normativa ATV-A131.

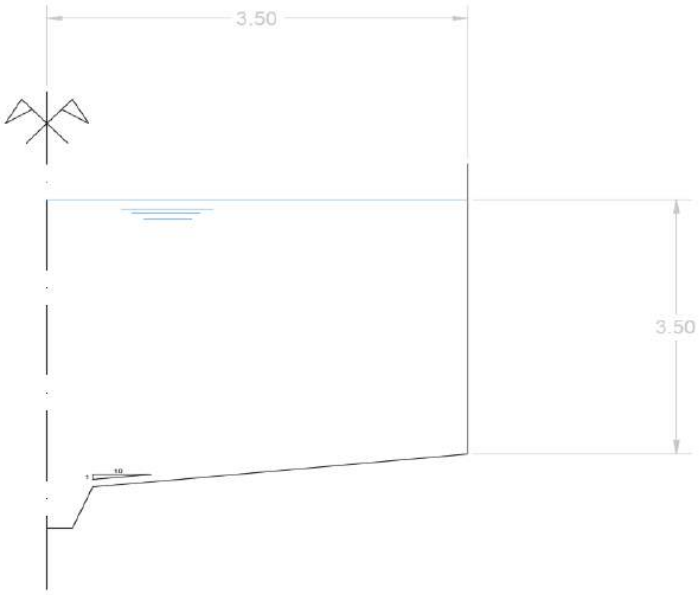


Figura M.32. Esquema Básico del Espesador de Fangos

El tiempo de retención hidráulico en el Espesador resultante es de 42,7 horas, considerándose adecuados valores superiores a las 24 horas.

El equipo, de planta circular, tiene un radio interno de 3,50 m. Los muros exteriores son de 0,40 m y la losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros. Está cerrado por su parte superior con una cubierta formada por sectores circulares de PRFV, con una pasarela central de hormigón para acceso al eje para revisiones y mantenimiento. Para subir a la pasarela, se construye una escalera de acero galvanizado por el perímetro del elemento de 3,10 metros de altura.

El cuerpo del Espesador, así como la viga superior están realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se dispone una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor de HM-15.

El elemento se encuentra sólo ligeramente enterrado, sobresaliendo sobre el terreno 4,10 metros. La justificación para ello reside en la mayor complejidad de bombeo de los fangos cuanto más deshidratados estén, por lo que, para facilitar su manipulación, es preferible realizar un bombeo mayor de la Arqueta de Bombeo de fangos al Espesador que del Espesador a la sala de deshidratación de fangos. Se consigue también facilitar el acceso al fondo del Espesador para desatascar posibles obstrucciones.

En el interior se dispone un puente móvil de 6 m de diámetro, equipado con grupo motriz de accionamiento, eje central, rasquetas de arrastre de fangos, piquetas verticales de espesamiento y campana deflectora central. Está completamente realizado en acero inoxidable AISI-316.

Espesando el fango hasta llegar al 2,50 % de concentración (s/ normativa), se tiene un caudal del Espesador hacia la centrífuga de 2,62 m^3/h. Para su bombeo se disponen 1+1 bombas de desplazamiento positivo (tipo mono) de 3 m^3/h de capacidad unitaria.

El agua extraída en el proceso sale del elemento por un aliviadero situado en su parte superior y es llevada al Pretratamiento para volver a ser tratada. El caudal a bombear es de 62,94 m^3/día, es decir, 2,63 m^3/h. Se instalan 1+1R bombas centrífugas de 9 m.c.a y 3 m^3/h de capacidad unitaria.

C Acondicionamiento Químico del Fango

Una vez espesados, los fangos se someten a un proceso de deshidratación mecánica en centrífuga,

previo acondicionamiento con polielectrolito aniónico que mejora los rendimientos y ahorra costes. La dosis media de polielectrolito prevista es de 7 a 9 kg / T de mezcla seca de fangos. Con ello y considerando el caudal de fangos deshidratados, se necesitan entre 90 y 120 l/h de solución al 0,5 % de polielectrolito.

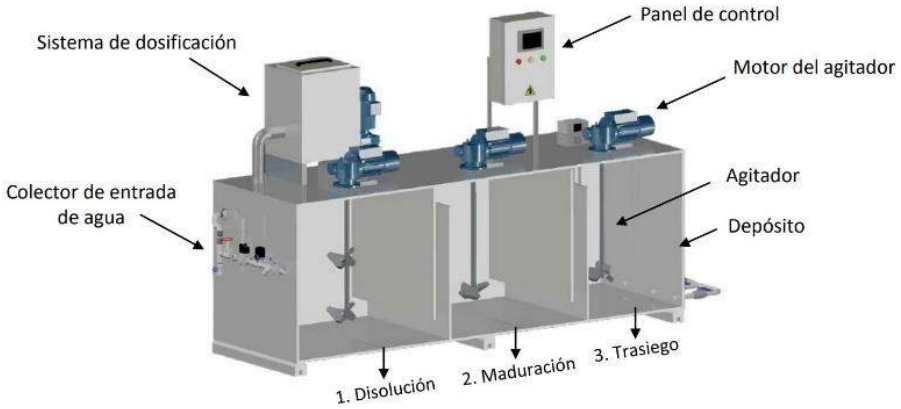


Figura M.33. Sistema de Dosificación de Polielectrolito

El polielectrolito se suministra a la E.D.A.R en sacos de 25 kg almacenándose en el edificio de control en cantidades suficientes para tener una autonomía superior a 15 días.

D Deshidratación de Fangos

Una vez acondicionados, los fangos con una concentración del 2,50% (25 Kg/m^3), se someten a un proceso de deshidratación mecánica mediante equipo centrífuga que permitirá obtener un fango deshidratado con la sequedad mínima del 20%.

Figura M.34. Centrifuga para Deshidratación de Fangos

El caudal de teórico de diseño de la deshidratación es 2,62 m^3/h, por lo que se ha previsto una sola

centrífuga de 3 m^3/h para cargas de solidos entre 50 y 100 SST/h y una sequedad del 20 % (+- 2 %).

El agua separada por la centrifuga se lleva a cabecera de proceso, junto con los escurridos del Espesador de Gravedad.

Se ha previsto extraer 1.966 kg de torta de fangos al día con una sequedad del 20 %, equivalentes a 1.966 x 0,2 = 393 kg de fango seco, lo que supone un volumen de 1,79 m^3/día. La torta de fangos deshidratados es impulsada a la tolva de almacenamiento de fangos. Funcionando el sistema de bombeo 6 horas diarias, se obtiene un caudal de extracción de 0,30 m^3/h, para lo que se emplea 1 bomba de desplazamiento positivo de caudal variable de 0,50 a 1 m^3/h y 20 m.c.a.

E Tolva de Fangos

Tras el secado de los fangos, la torta resultante se almacena en una tolva para su posterior retirada por en camión. Se ha previsto un volumen de almacenaje mínimo de 10 m^3 (suficiente para 5 días). La tolva estará elevada para facilitar el posicionamiento del vehículo de recogida bajo ella. La descarga se realiza a través de una compuerta inferior que deposita directamente el fango sobre la cuba del vehículo de transporte.

Figura M.35. Tolva de Fangos

Para más información sobre la red de fangos puede consultarse el plano “06.2 – Línea de Fangos”.

3.4.3 Red de By-Pass

Se ha previsto un Línea de By-pass Externa de la Planta que une el colector de llegada a la planta directamente con el pozo de unificación de vertidos en la salida. Se consigue así un sistema robusto de desvió para ocasiones en las que la instalación no se encuentre operativa.

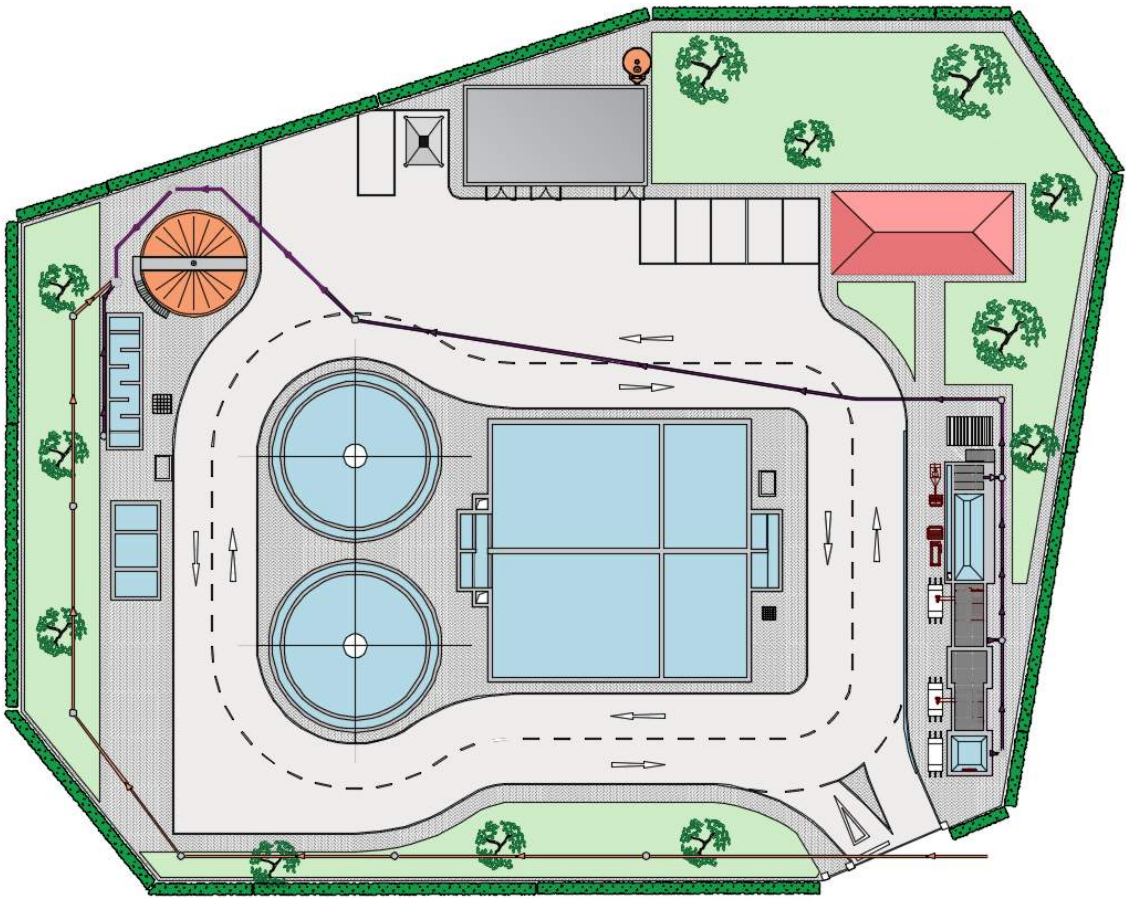


Figura M.36. Línea de By-Pass Externa (en naranja) y Red de By-Pass Interna (en rosa)

Esta Línea de By-pass Externa tiene su origen en la conducción de llegada, donde en el Plan General de Saneamiento de la Urbanización se ha previsto un aliviadero lateral que recogerá el exceso de caudal no tratado en la Planta en caso de lluvias abundantes. Desde aquí, el Colector de By-Pass Externo recorrerá la planta por su margen sur-oeste hasta llegar por gravedad al pozo de unificación de vertidos. Tendrá 180 metros de longitud, con 5 pozos de registro, empleando tubería de polietileno de alta densidad de 400 mm. de diámetro (PEAD-400). Su capacidad es igual a la del colector de llega a la Planta.

Complementariamente se diseña una Red Interna de By-Pass de la Planta para añadir mayor seguridad al sistema. Se han dispuesto conexiones de by-pass en los siguientes elementos de la línea de agua:

- En el Pozo de Gruesos: para controlar que el nivel del agua en las rejas de desbaste esté dentro de sus límites de diseño.
- Tras Bombeo de Cabecera: para proteger las rejas del desbaste de finos ante posibles subidas de nivel o caudales por encima de los valores de diseño.
- A la salida del Desarenador: como protección para el Tratamiento Secundario.
- En el Clorador: como protección en caso de superarse el caudal de diseño del mismo.

Estas conexiones se realizan con tuberías de polietileno de alta densidad del diámetro 200 (PEAD-200) enterradas a una profundidad media de 1,10 metros, con pozos de registro cada 40 metros. La Red Interna de By-Pass finaliza en el Pozo de Unificación de Vertidos.

Para más detalle se puede ver el plano “06.3 – Red de By-pass”.

3.4.4 Red de Vaciados

Se ha previsto un Línea de By-pass Externa de la Planta que une el colector de llegada a la planta directamente con el pozo de unificación de vertidos en la salida. Se consigue así un sistema robusto de desvió para ocasiones en las que la instalación no se encuentre operativa.

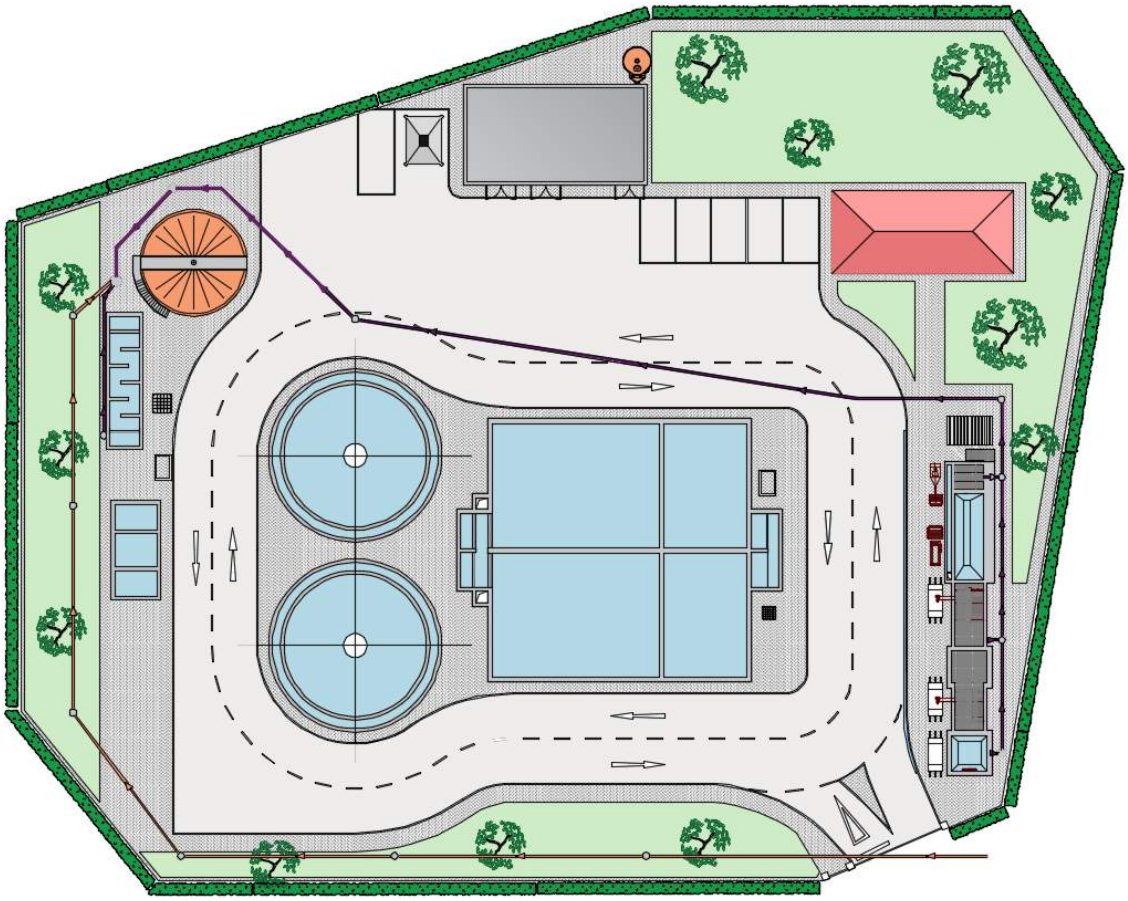


Figura M.37. Línea de By-Pass Externa (en naranja) y Red de By-Pass Interna (en rosa)

Esta Línea de By-pass Externa tiene su origen en la conducción de llegada, donde en el Plan General de Saneamiento de la Urbanización se ha previsto un aliviadero lateral que recogerá el exceso de caudal no tratado en la Planta en caso de lluvias abundantes. Desde aquí, el Colector de By-Pass Externo recorrerá la planta por su margen sur-oeste hasta llegar por gravedad al pozo de unificación de vertidos. Tendrá 180 metros de longitud, con 5 pozos de registro, empleando tubería de polietileno de alta densidad de 400 mm. de diámetro (PEAD-400). Su capacidad es igual a la del colector de llega a la Planta.

Complementariamente se diseña una Red Interna de By-Pass de la Planta para añadir mayor seguridad al sistema. Se han dispuesto conexiones de by-pass en los siguientes elementos de la línea de agua:

- En el Pozo de Gruesos: para controlar que el nivel del agua en las rejas de desbaste esté dentro de sus límites de diseño.
- Tras Bombeo de Cabecera: para proteger las rejas del desbaste de finos ante posibles subidas de nivel o caudales por encima de los valores de diseño.
- A la salida del Desarenador: como protección para el Tratamiento Secundario.

- En el Clorador: como protección en caso de superarse el caudal de diseño del mismo.

Estas conexiones se realizan con tuberías de polietileno de alta densidad del diámetro 200 mm. (PEAD-200) enterradas a una profundidad media de 1,10 metros, con pozos de registro cada 40 metros. La Red Interna de By-Pass finaliza en el Pozo de Unificación de Vertidos. Para más detalle se puede ver el plano "06.3 – Red de By-pass".

3.4.5 Red de Pluviales

Se diseña una Red de Pluviales para recoger el agua de lluvia caída en la planta, en un sistema ejecutado con leves pendientes que forman un conjunto de limatesas y limahoyas para evitar la formación de charcos en el interior de la instalación. El agua recogida en este sistema ira llegará a una red de imbornales uniformemente repartidos por la parcela, que trasladarán el agua de lluvia desde la superficie y a través de tuberías de polietileno de alta densidad de 110 mm. de diámetro (PEAD-110), que conectan con el by-pass externo o interno, según su situación y distancia respecto a los mismos.

Esta agua de lluvia, dada su prácticamente nula carga contaminante, se vierte sin tratar el cauce receptor, excepto el agua recogida en el caz situado al borde del pretratamiento, que debido a la carga contaminante que puede contener (grasas y otros escurridos), es recogida en la red de vaciados.

3.4.6 Red de Sobrenadantes

Se dispone una red para recoger los sobrenadantes de los decantadores y llevarlos a la arqueta correspondiente del Pozo de Bombeo Principal, desde donde son bombeados al separador de grasas del Pretratamiento.

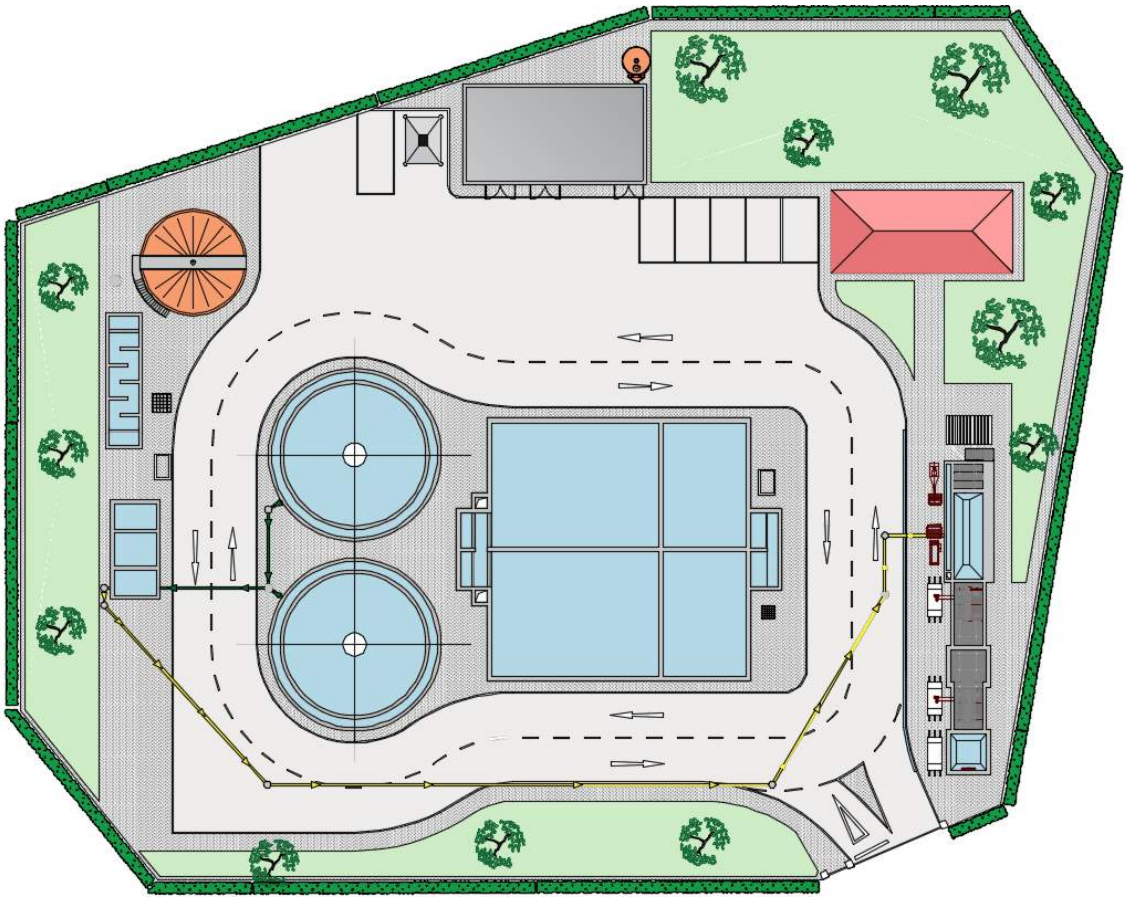


Figura M.38. Sobrenadantes de Decantadores Secundarios (en verde) e Impulsión al Separador de Grasas (en amarillo)

La red se encuentra enterrada a 1,10 m de profundidad media y realizada con tuberías de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro (PEAD-200). Para facilitar la limpieza, se disponen pozos de registro en los cambios de sentido del recorrido.

Para más detalle, ver el plano "06.5 – Red de Sobrenadantes".

3.4.7 Red de Aire

La Red de Aire consta de dos líneas independientes, una que llega al desarenador del Pretratamiento y otra a la cámara aeróbica del Tratamiento Biológico. Ambas redes se realizan en acero inoxidable AISI-316 con 100 mm de diámetro.

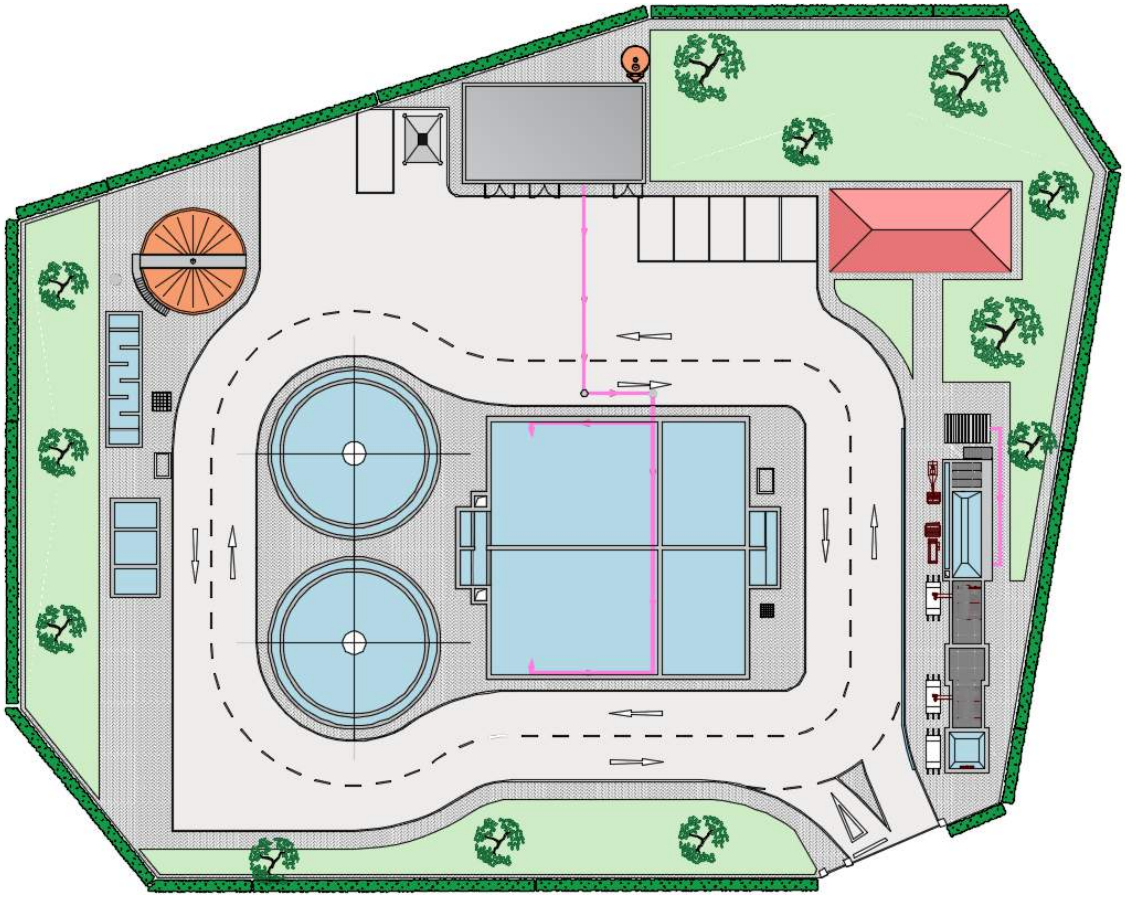


Figura M.39. Redes de Aire Comprimido

La línea del reactor biológico se encuentra enterrada a una profundidad media de 0.90 cm, saliendo a superficie junto al elemento. Sin embargo, la línea del desarenador, dada la cercanía entre los soplantes y el propio equipo, se instala con tubería aérea apoyada sobre el propio elemento hasta llegar a su destino.

Para más detalle ver el plano "06.6 – Red de Aire".

3.4.8 Red de Agua Potable

Se ha previsto una Red de agua Potable conectada a la red municipal. Se disponen tomas en los siguientes puntos:

- Edificio de Control, para aseo y laboratorio.

- Edificio de Explotación, en limpieza centrífuga y solución de polielectrolito.
- Riego de zonas verdes.
- Tomas de agua para limpieza.

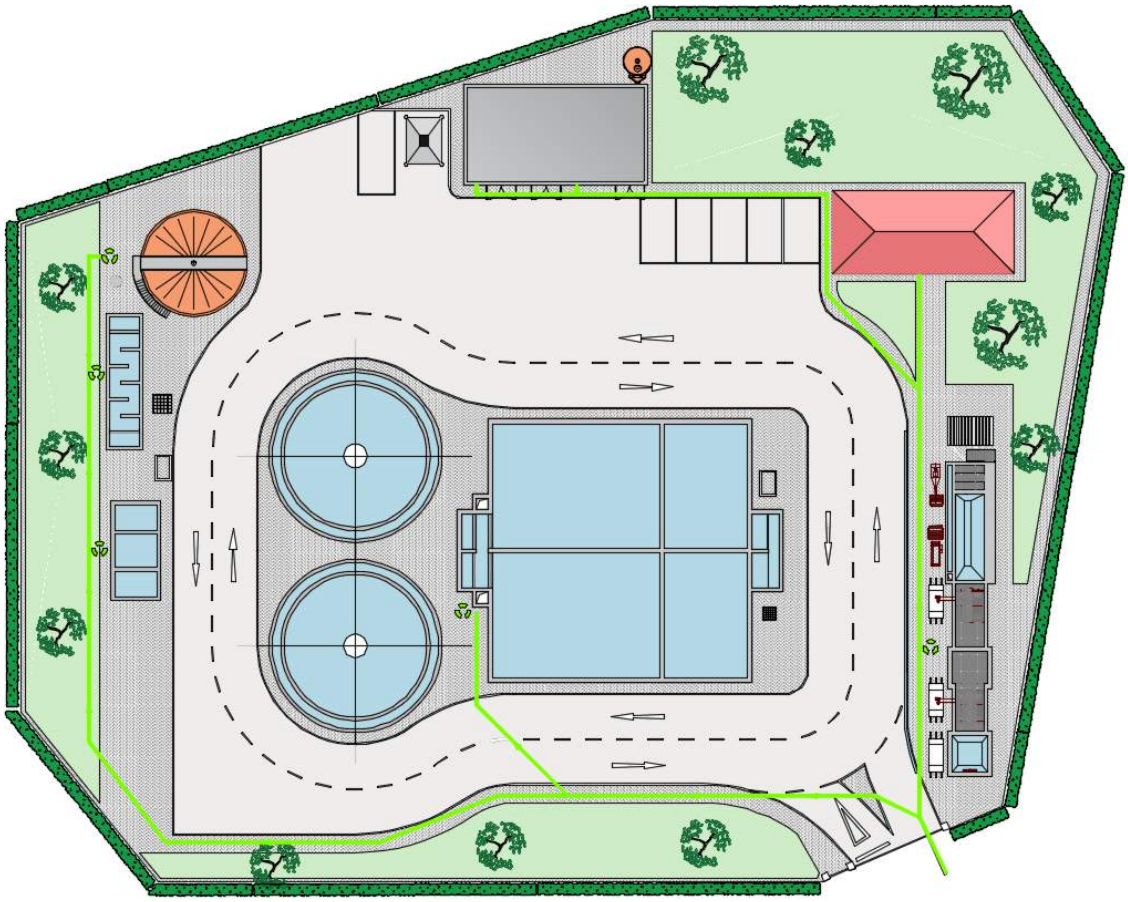


Figura M.40. Red de Agua Potable

La red estará formada por tuberías de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro (PEAD-40), completamente enterrada a una profundidad media de 0,50 metros.

Para más detalle ver plano “06.7 – Red de Agua Potable”.

3.5 Instalaciones Auxiliares. Edificios

Para el correcto funcionamiento y explotación de la Depuradora son necesarios una serie de equipos e instalaciones adicionales. Los mismos se describen a continuación:

3.5.1 Edificio de Explotación

En este edificio se han concentrado las instalaciones auxiliares necesarias del proceso de depuración. Se divide en tres salas contiguas independientes (entre paréntesis se indican las dimensiones interiores):

- Sala de deshidratación de fangos (4,23 x 7,89 m^2)
- Sala de cuadros eléctricos (4,20 x 7,89 m^2)
- Sala de soplantes del reactor biológico (5,95 x 7,89 m^2)

Las medidas exteriores del edificio son 15,80 x 8,75 m2, con una altura de 4,10 m. Las salas tienen una altura interior de 3,50 m.

En el exterior del edificio se ha dispuesto un equipo de desodorización que, aspirando y tratando el aire del interior del edificio, elimina los olores generados en el secado de fangos.

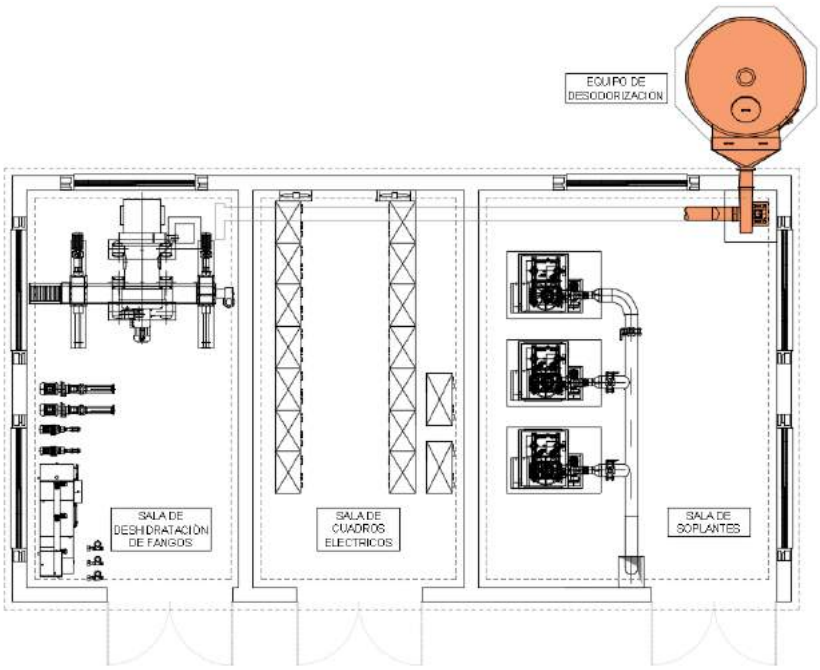


Figura M.41. Planta del Edificio de Explotación

La cimentación del edificio se lleva a cabo mediante zapatas corridas de 0,60 m de ancho, llegando a 0,90 m de profundidad, situadas bajo los muros de fachada y muros interiores del edificio. Se dispone una losa de hormigón armado de 0,20 m de espesor apoyada sobre una capa de 0,20 m de zahorra artificial.

Los muros de carga se realizan empleando fábrica de ladrillo perforado de 1 pie, recubiertos con un enfoscado maestreado de cemento en ambas caras.

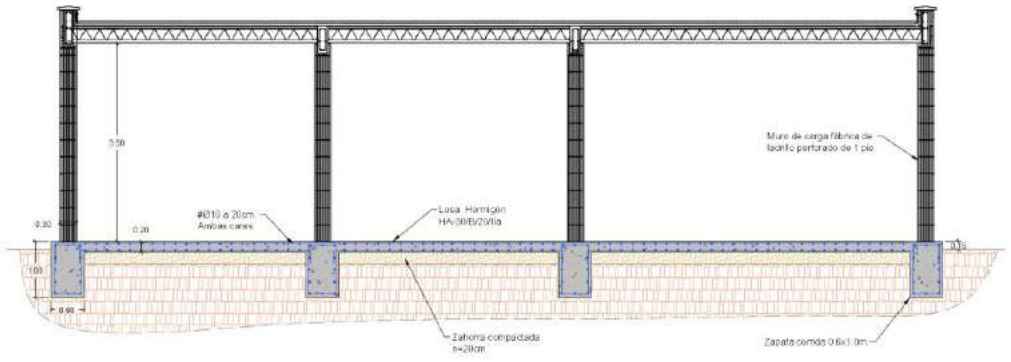


Figura M.42. Sección Estructural del Edificio de explotación

Se han dispuesto ventanas en las salas de deshidratación de fangos y soplantes para tener iluminación natural en el interior. En la sala de cuadros eléctricos se disponen dos ventiladores murales para reducir la temperatura en el interior en el verano.

Para la realización de la cubierta se emplea un sistema de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas apoyadas entre muros, con una luz máxima de 5,95 m.

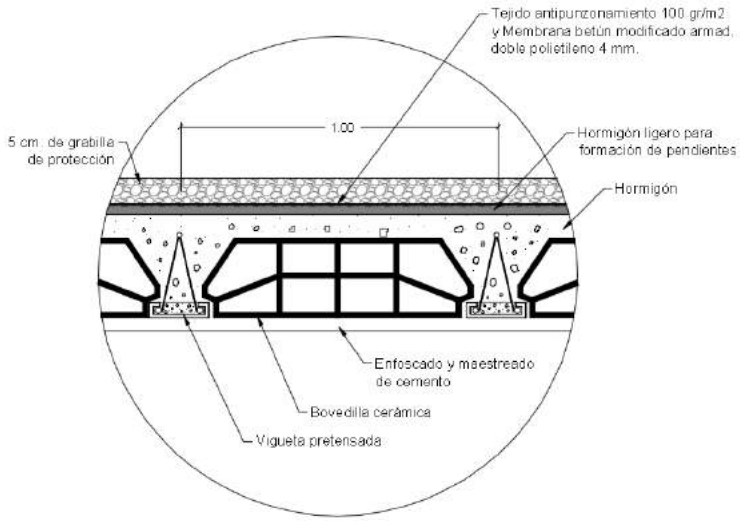


Figura M.43. Sección Tipo del Forjado de Cubierta

En las uniones de las viguetas con la parte superior de los muros para reforzar la unión se ejecuta un peto de hormigón. Al igual que las paredes, se enfosca y maestrea, disponiendo sobre él una pieza de hormigón blanco prefabricado.

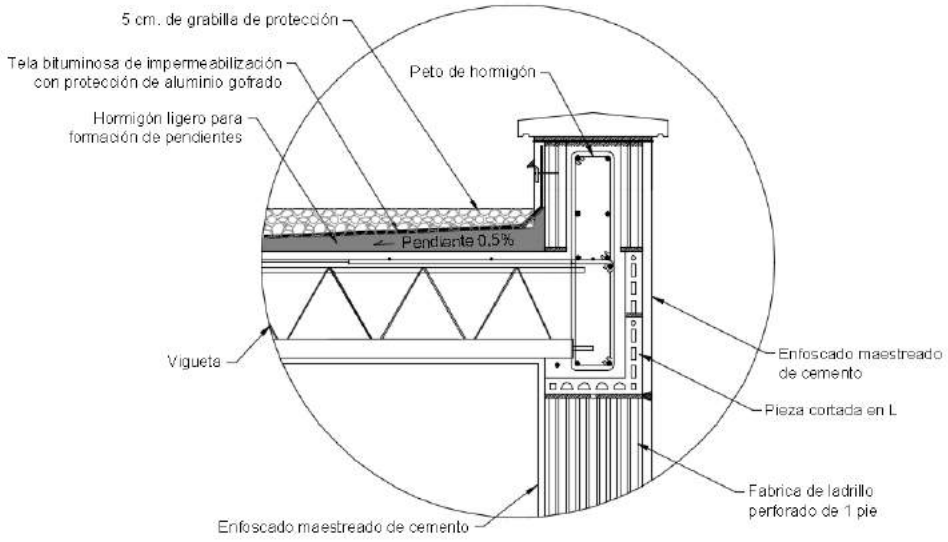


Figura M.44. Detalle del Peto de Cubierta en Edificio de Explotación

Se emplea hormigón ligero para formación de pendientes y evacuación del agua de lluvia, sobre el

que se coloca una tela bituminosa de impermeabilización protegida con una capa de gravilla de 5 cm de espesor. En todos los elementos de hormigón se ha empleado HA-30/B/20/IIa.

Para más detalle ver el conjunto de planos "07.1 – Edificio de Explotación".

3.5.2 Edificio de Control

El Edificio de Control se divide en las siguientes estancias:

- Almacén.
- Recibidor.
- Sala de control.
- Despacho.
- Laboratorio.
- Aseo.

Los criterios principales para la distribución en planta del edificio son:

- Buena visual y ventanas suficientes en la sala de control.
- Acceso al almacén desde el viario para descarga de materiales.
- Luz natural en todas las estancias.
- Sin visual del aseo desde la entrada.

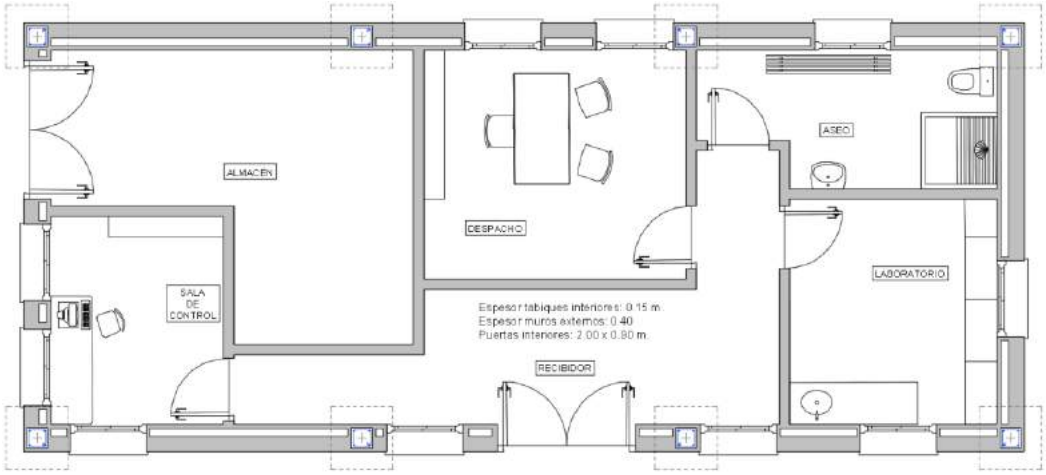


Figura M.45. Planta del Edificio de Control

El edificio tiene unas dimensiones exteriores de 14,49 x 6,19 m^2, con una altura exterior de 4,55 m. e interior es de 3,00 m.

Para su cimentación se disponen zapatas de planta cuadrada (8 en total), de 1,50 m de lado y 0,70 m de altura, encontrándose su base a una profundidad de 1,50 m. Sobre la parte superior de las zapatas surgen los ocho pilares del edificio, sobre los que descansa la estructura de la cubierta.

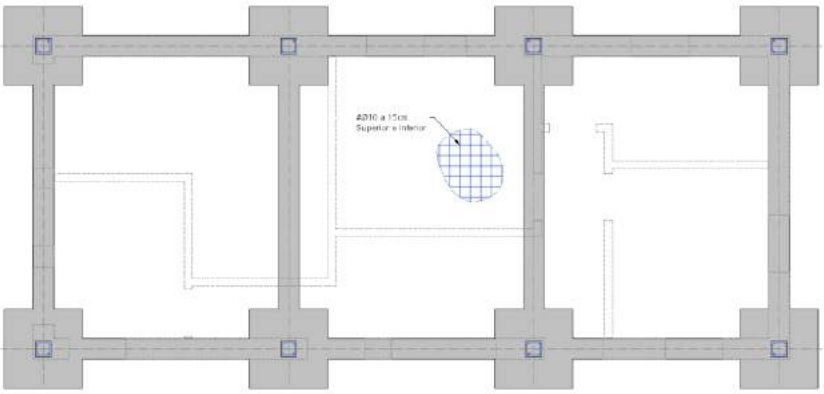


Figura M.46. Planta de Cimentación del Edificio de Control

Las zapatas se arriostran en su parte superior mediante vigas de 0,40 x 0,30 m. Además, existe una losa unida a las vigas riostras de 0,20 m de espesor que apoya sobre una capa de zahorra artificial de 0,20 m de espesor.

La estructura del edificio está compuesta por 8 pilares de 0,30 x 0,30 integrados en los muros como se muestra en la siguiente imagen:

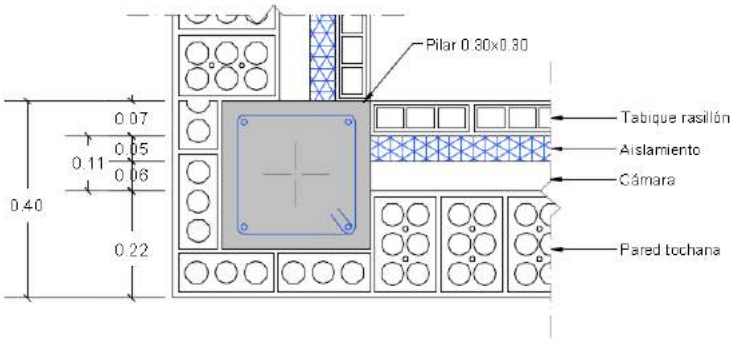


Figura M.47. Detalle de Sección del muro.

Los muros de la fachada están formados por las siguientes capas:

- Pared tochana (e = 0.22 metros).
- Cámara de aislamiento (e = 0.06 metros).
- Aislamiento de PVC (e = 0.05 metros).
- Tabique rasillón en parte interior (e = 0.07 metros).

Los tabiques internos se realizan con fábrica de ladrillo hueco de medio pie.

La estructura de la cubierta está formada por un forjado de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas que apoyan sobre vigas perpendiculares a la fachada principal del edificio. A su vez estas vigas apoyan sobre los pilares anteriormente mencionados.

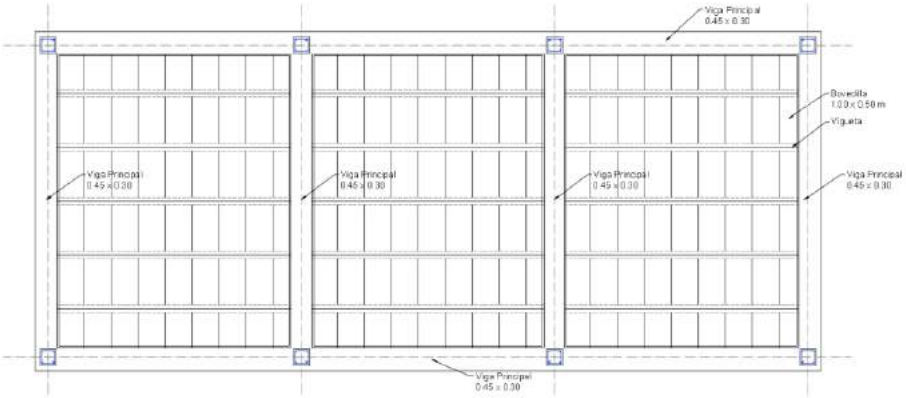


Figura M.48. Forjado de Cubierta del Edificio de Control

Sobre el forjado se dispone una cubierta de tejas cerámicas de primera calidad a cuatro aguas, colocadas por hileras paralelas al alero, con tabicones aligerados para formación de la pendiente. Se muestra a continuación una sección tipo de la fachada.

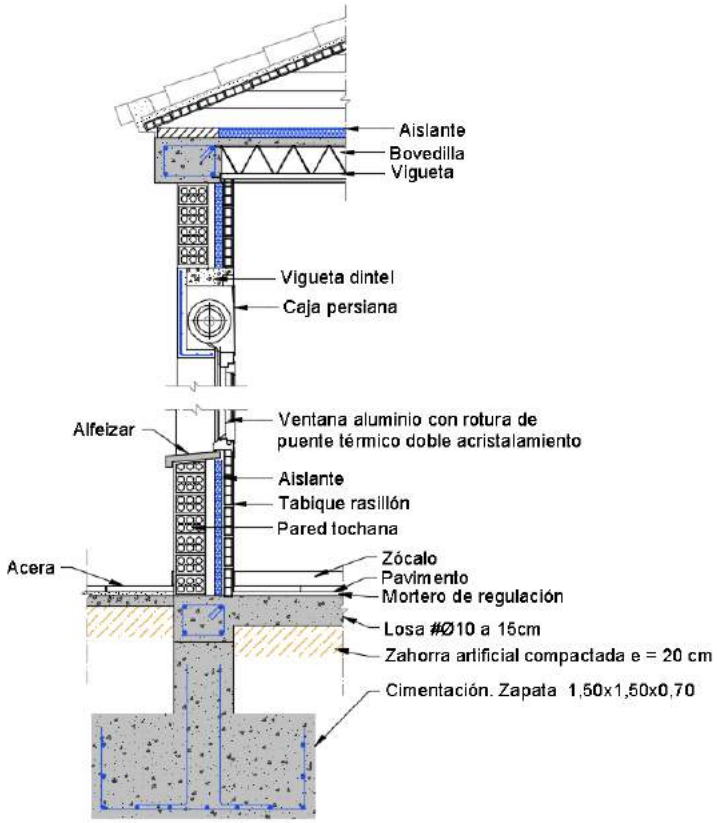


Figura M.49. Sección Tipo de Fachada en Edificio de Control

La fachada y las paredes internas están enfoscadas maestreadas y fratasadas, con pintura plástica en interiores y pintura pétrea en exterior, excepto en aseo y laboratorio donde se coloca alicatado de azulejo blanco. En todos los suelos excepto en el almacén se coloca solería de terrazo.

Además, se han previsto las instalaciones eléctricas y de saneamiento completas.

Para más detalle, se pueden consultar los planos “07.2 – Edificio de Control”.

3.5.3 Centro de Transformación

En el exterior de la instalación, en el camino de llegada a la misma, se dispone un centro de transformación para procesar la energía en alta o media tensión y entregarla en baja tensión para el uso final de la misma. El mismo se trata de un centro de transformación realizado mediante una caseta prefabricada homologada de hormigón armado de 5,00 x 3,50 metros de dimensiones en planta y una altura de 2,50 metros. en su interior se divide en dos partes, la zona del transformador en sí y la sala de celdas. Dichas zonas cuentan con accesos independientes con sendas puertas metálicas con cerradura de seguridad y dimensiones de 1,50 metros de ancho y 2,50 metros de altura. Su ventilación será forzada mediante dos ventiladores de 100 m^3/h de capacidad unitaria y que pueden funcionar de forma conjunta o alternativa y con arranque mediante temporizador y sensor de temperatura.

Instalación de 400 KVA, para pasar de 20 KV a 400 V con celdas modulares de hexafloruro de azufre bajo envolvente metálica y conexiones por blindobarra de cobre. Cuenta además con protección contra incendios por gas inerte.

3.6 Pavimentación, Cerramiento y Jardinería

3.6.1 Pavimentación y Viario

Bajo el acerado y el viario se extiende una capa continua de zahorra artificial de 0,25 m de espesor. Sobre ella en las aceras se coloca un pavimento de adoquines de hormigón de 8 cm de espesor y en el viario se dispone un pavimento de hormigón realizado con HM-20 con un espesor de 0,15 m. En la unión acera-viario se ha previsto un correaguas de 40 x 50 x 8 cm.

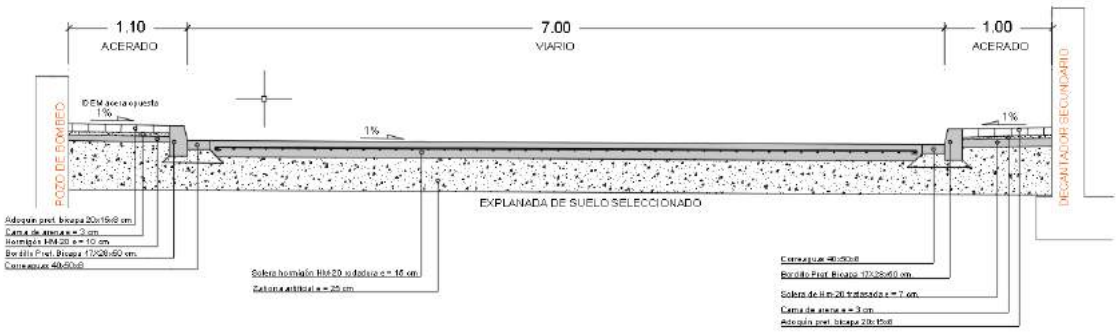


Figura M.50. Sección Tipo de Viario y Acera

Tanto el viario como el acerado tendrán una pendiente de 1 %, formando limahoyas (punto de colocación de correaguas e imbornales) y limatesas (puntos altos) para evitar la formación de charcos.

Para más detalle ver el plano “12.1 – Firmes y Pavimentos”.

3.6.2 Cerramiento

Se ha previsto un cerramiento de seguridad para evitar el acceso al recinto a personas ajenas. El tipo de verja utilizado es distinto dependiendo si la linde de la parcela es visible o no desde la carretera de acceso. En las zonas visibles desde el exterior se dispone un cerramiento mixto de 2,00 m de altura, realizado con bloques de hormigón de 0,40 metros, constituido con pilastras y enrejado metálico.

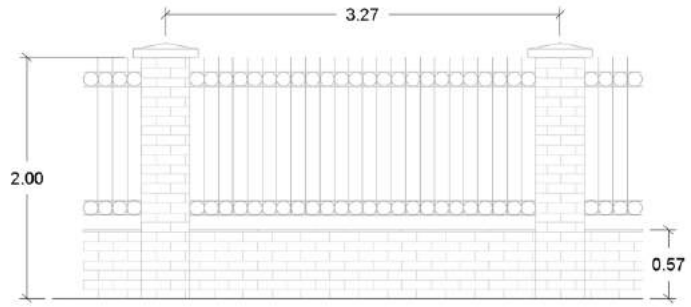


Figura M.51. Cerramiento de la Parcela en Zonas Visibles desde la Carretera de Acceso

En las zonas menos visibles se ha previsto un cerramiento de postes de tubulares cada 2,00 metros y 2,00 metros de altura, unidos con malla galvanizada lacada en verde

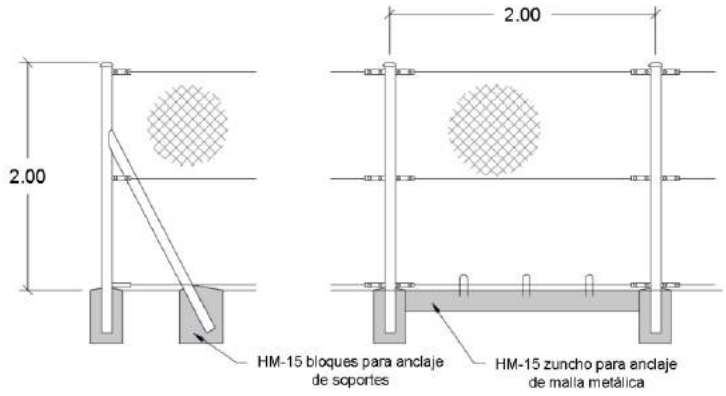


Figura M.52. Cerramiento de Parcela en Zonas no Visibles

En la entrada principal, se dispone una puerta cancela corredera de 8,00 m de longitud y 2,00 m de altura, formada por marco y barrotes de sección cuadrada y placa de acero en la parte inferior. Junto a ella se dispone una puerta de acceso peatonal de 1,00 x 2,00 m.

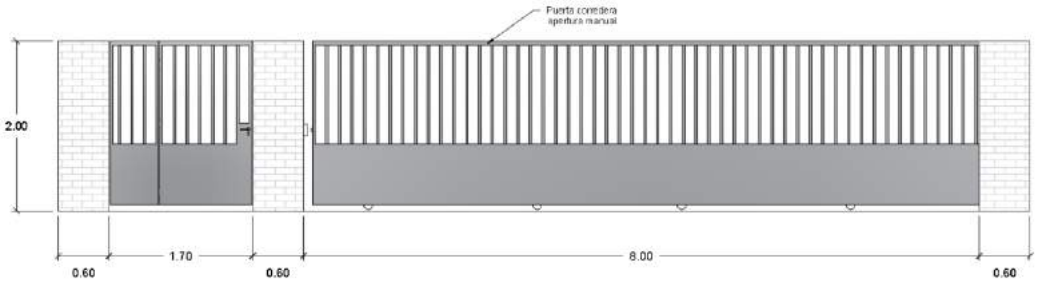


Figura M.53. Verja de Acceso a la E.D.A.R

Para más detalle, ver el plano “12.2 – Cerramientos”.

3.6.3 Jardinería

En la idea de mejorar en lo posible el entorno de la Depuradora, se han diseñado varias zonas verdes aprovechando los huecos disponibles. Se propone la plantación diversas especies arbóreas, principalmente olivos, en diferentes puntos de la planta y seto ciprés junto al cerramiento. Además, se crean amplias zonas de césped para integrar la planta y conseguir que la instalación tenga un aspecto cuidado y limpio.

Figura M.54. Especies arbóreas dispuestas en la EDAR

4 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

4.1 Introducción

En el presente apartado se ha realizado para determinar las características geológicas y geotécnicas de la zona de implantación de la E.D.A.R.

El emplazamiento de la actuación se ubica en la provincia de Sevilla, en el municipio de Carmona. Dada la imposibilidad de realizar prospecciones geotécnicas en la zona exacta del Proyecto y el carácter académico de este trabajo, se ha tomado como base para la realización del presente Estudio Geológico - Geotécnico, el informe y la campaña de prospecciones y ensayos geotécnicos realizados por la empresa Vorsevi en julio de 2008 para el proyecto de un tanque de tormentas en el municipio de Alcalá de Guadaira cercano a la ubicación de la E.D.A.R, informe que ha sido aportado por el tutor del Trabajo de Fin de Grado. Se ha considerado como si la campaña de prospecciones hubiera sido hecha en la propia parcela del Proyecto, adoptando sus resultados como válidos para la construcción de la estación depuradora.

Complementariamente se ha realizado también un estudio de la cartografía geológica y geotécnica disponible del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para analizar las diferentes formaciones geológicas y materiales presentes en la zona.

4.2 Objeto y Alcance del Estudio

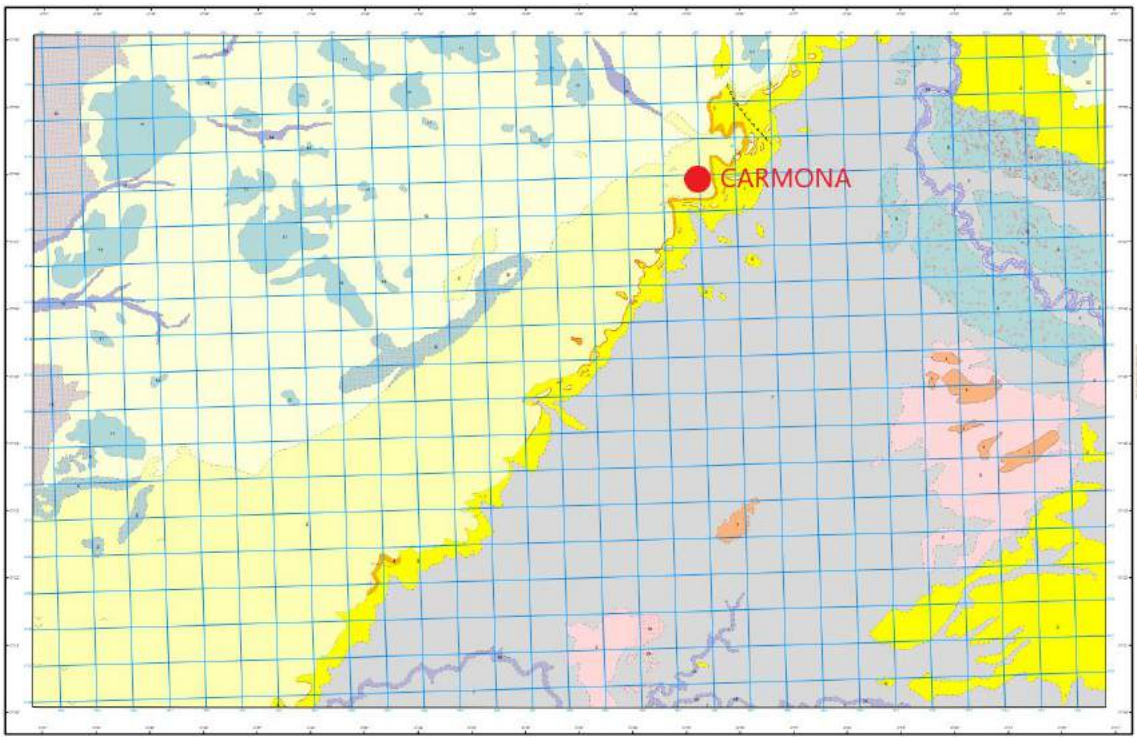
El objetivo del presente estudio es proporcionar la información necesaria para la caracterización geológica y geotécnica de las litologías que representan el sustrato de apoyo del Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Tiene como objetivos fundamentales:

- Proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas de la zona, que puedan incidir sobre la construcción de la obra.

Definir el tipo de ejecución más recomendable para el tipo de construcción prevista de acuerdo a los condicionantes geotécnicos.

4.3 Geología Regional

Desde un punto de vista regional, la zona de estudio está situada en pleno valle Neógeno de la Cuenca del Guadalquivir. Esta llanura está constituida fundamentalmente por sedimentos Neógenos marinos, cabalgados por el Subbético a lo largo de su límite meridional, y en parte recubiertos por aluviones recientes. En el "Anejo 2: Estudio Geológico y Geotécnico" se hace una descripción de la historia geológica y de las formaciones tectónicas del valle del Guadalquivir. A continuación, se muestra una Figura M.de la hoja 945: CARMONA completa del MAGMA cuya escala original es 1/50.000.



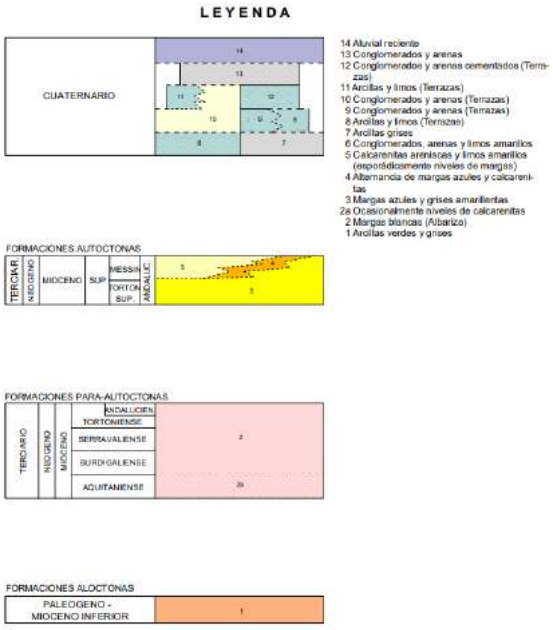


Figura M.55 Sección del Mapa Geológico y leyenda. Plan Magna E. 1/50.000

En la localidad de Carmona se pueden distinguir dos tipos fundamentales de suelos o afloramientos.

Existe una zona principal de la localidad que se distingue por afloramientos de biocalcarenitas amarillentas, que se corresponden con el estratotipo del Andaluciense de Carmona ("Albero"). Se trata de unas calizas detríticas, de aspecto molásico, que en lámina delgada resultan ser biomicritas más o menos arenosas con mucha glauconita. Presentan un notable grado de cementación, aunque en algunos sectores los afloramientos pueden ser fácilmente disgregables a una arena limosa amarillenta.

La zona baja del término municipal y próxima al cauce del rio Guadalquivir, presenta esencialmente formaciones fluviales cuaternarias. Estas formaciones aluviales pueden constar, según el caso, por arcillas, gravas, limos o arenas.

Las formaciones aluviales, aun siendo más modernas geológicamente a la formación calcarenítica amarillenta, se encuentra topográficamente inferior, ya que se trata de un contacto estratigráfico erosivo y discordante.

Las margas azules miocenas (arcillas margosas gris verdosas en superficie y azuladas en profundidad) constituyen el sustrato mioceno común para toda la zona. Estas margas son la base estratigráfica de la cuenca miocena del Guadalquivir.

4.4 Geología de las Formaciones Afectadas

Se pretende en este apartado, hacer una descripción geológica y litológica detallada de los materiales que se ven afectados por el emplazamiento de proyecto, resumiendo de forma generalizada, que los terrenos presentes en la zona en la que se ubicará, están formados por rellenos de carácter antrópico a techo de la serie y por areniscas calcáreas y biocalcarenitas, localmente alberos.

4.4.1 Rellenos Antrópicos (Recientes)

Como consecuencia de actuaciones humanas, se localiza un primer nivel de potencia muy pequeña hasta un máximo de 0,40 m., caracterizado por rellenos de carácter antrópico y naturaleza arenosa con gravas calcareníticas (alberos). Aunque en un principio, los alberos constituyen un suelo con comportamiento geotécnico muy aceptable, con buena capacidad portante y ausencia de problemas de plasticidad y expansividad, no representan un nivel competente de cara a la estabilidad de la

excavación, por la escasa cohesión que presenta su estructura, dada su litología genéricamente granular. Se han identificado como arenas amarillentas con gravas y cantos calcarenítico y algo de arcillas.

4.4.2 Areniscas Calcáreas

No se han localizado afloramientos in situ, que permitan una observación directa de la litología. Su caracterización geológica ha sido posible gracias a afloramientos existentes en un entorno cercano y a los testigos recuperados en el interior del sondeo.

Se definen como areniscas calcáreas, biocalcarenitas, con escasos fragmentos de cuarzo. La potencia máxima de la columna lito-estratigráfica es de unos sesenta metros, aunque en general es difícil ver su totalidad ya que las partes más altas se encuentran erosionadas y evolucionadas a suelos residuales. El comportamiento mecánico se espera de aceptable a favorable, sobre todo en las zonas de menor desarrollo de suelo residuales a techo.

Figura M.56. Areniscas presentes en la zona de implantación

A priori se estima que las granulometrías identificarán principalmente suelos de predominio tipo G y S, con unos valores de plasticidad baja-nulas sin que sea apreciable el potencial expansivo/hinchamiento de los finos presentes en las muestras, y consistencia media que evolucionará a densa.

4.5 Hidrogeología

4.5.1 Drenaje Superficial

Estas rocas que se localizan en la zona de proyecto, son rocas sedimentarias semipermeables por porosidad intergranular y fisuración tecto-sedimentaria (Hernández del Pozo J.C. – Taludes y Laderas Inestables, Vol. I) procedentes de la cementación de la arena. La permeabilidad del conjunto se espera de tipo medio, con un drenaje mixto controlado por la litología dominante, pero en líneas generales aceptable.

Desde un punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se enmarca dentro del sistema Acuífero Sevilla – Carmona, pero por lo reducido del ámbito de actuación y la ausencia de Nivel Freático en el interior del sondeo, no se estima necesario hacer un análisis desarrollado del sistema acuífero mencionado en esta memoria, realizándose una breve mención a su estructura geológica general en el "Anejo 2: Estudio Geológico y Geotécnico".

Desde el punto de vista del comportamiento geomecánico del sustrato de apoyo, el Mapa Geotécnico

General (IGME – hoja nº 82 Morón de la Frontera) concluye que la zona de estudio se puede considerar como semipermeable con un drenaje entre favorable y aceptable dependiendo de la topografía y de la fisuración por estructuras sedimentarias.

4.5.2 Avance sobre Drenaje Profundo

El conocimiento de la posición del Nivel Freático resulta necesario para el estudio de las condiciones de excavación-estabilidad y para la definición de la capacidad portante en las soleras de los tanques, ya que la presencia de un nivel freático por encima del fondo de la excavación que se ejecute, puede propiciar el levantamiento del fondo de excavación en respuesta a la disminución de las presiones efectivas originada por las fuerzas de filtración.

No se ha detectado presencia de agua en el interior del sondeo realizado.

Ensayo	Prof. (m)	Agua 16-06-08	Agua 03-07-08
S-1	12,00	No	No

Tabla M.1. Sondeos en la Zona de Estudio

A priori, con la base de los parámetros geométricos que condicionan el proyecto, y con el apoyo de la no presencia de agua en los ensayos de campo realizados, se concluye que no habrá afecciones de ningún nivel freático con respecto a las actuaciones necesarias. Se propone que las actuaciones deberán realizarse en tiempo seco sin riesgo de lluvias, aprovechando períodos estivales. No obstante, en el caso de que, durante la excavación de las unidades de proyecto, aparezca agua, éstas deberán realizarse con bombeos auxiliares hasta agotamiento.

4.6 Geología del Emplazamiento del Proyecto

El objeto del presente apartado es definir el marco geotécnico de actuación en las unidades litológicas que afectan al proyecto. Para la realización de dicho estudio se ha tenido como base de partida el informe geológico del apartado 4, planteando posteriormente una campaña de investigación de campo, completada con la consiguiente realización de ensayos de laboratorio sobre muestras extraídas en las prospecciones mecánicas.

En concreto se han tratado de definir los aspectos siguientes:

- Naturaleza y parámetros geotécnicos de las formaciones (rocas y/o suelos) atravesadas. Estudio del espesor y distribución del recubrimiento de suelos y de la capa de roca meteorizada.
- Condiciones de excavación.
- Clasificación de los materiales.
- Determinación de la capacidad portante del terreno.
- Zonificación de los rellenos.

Para la definición de los parámetros geotécnicos y mecánicos de las litologías, se ha procedido en campo a la realización de las prospecciones que se relacionan a continuación:

- 1 Ud. Sondeo a rotación con extracción de testigo hasta 12 metros de profundidad.
- 3 Ud. Ensayos SPT.
- 2 Perfiles Sísmicos.
- 2 Ud. Tomas de muestra alterada.

Todos estos ensayos de campo son desarrollados en profundidad en el "Anejo 2: Estudio Geológico y Geotécnico".

4.7 Trabajos de Laboratorio

4.7.1 Caracterización Geotécnica

Los ensayos de laboratorio realizados por VORSEVI para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el comportamiento geomecánico de las litologías involucradas han sido:

Ensayo	Unidades	Norma
Análisis granulométrico por tamizado	2	UNE 103-
Determinación de los límites de Atterberg	2	UNE 103-
Ensayo de compresión simple en roca	2	UNE
Determinación del contenido en materia orgánica	2	UNE
Determinación del contenido en sulfatos	2	UNE 103-
Determinación del contenido en sales solubles	2	NLT 114/99
Determinación de la acidez Baumann Gully	2	UNE 103-

Tabla M.2. Ensayos de Laboratorio realizados

Los niveles identificados tras el estudio de los trabajos de campo mencionados anteriormente han sido los siguientes:

Arenas con gravas calcareníticas y algo de arcillas-rellenos:

Se han identificado a techo de la secuencia, como arenas amarillentas con gravas y cantos calcareníticos, algo de arcillas y algunos restos antrópicos.

No representan un nivel competente para la ejecución de excavaciones con taludes muy verticales, por la escasa cohesión que presenta su estructura, dada su litología genéricamente granular.

Gravas y arenas limosas con tramos calcareníticos (roca):

Se han identificado a muro de la secuencia, como arenas limosas y gravas limosas con arenas. En la recuperación del sondeo se identifican como calcarenitas amarillas muy densas, con tramos arenosos y gravas como consecuencia de la rotura de la maniobra de roto-perforación del sondeo. En los tramos más resistentes se han podido recuperar testigos rocosos con una RQD muy bajo.

Se determina claramente la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas como suelos con finos no plásticos, por lo que no desarrollarán en ningún momento problemas asociados al hinchamiento o expansividad.

Los valores de sales solubles son bajos, aunque en la muestra más superficial hace que el suelo pierda categoría de Seleccionado a Tolerable. No se ha detectado la presencia de agua en el sondeo, por lo que no es previsible que se produzcan degradaciones aceleradas ni por lo tanto disoluciones no deseables.

De cara a conocer la agresividad química y el ambiente de exposición de los materiales ensayados, por si fuese necesario el uso de cementos especiales tipo SR, se ha estudiado el contenido en sulfatos y la acidez Baumann-Gully. Ambos parámetros muestran valores nulos. Atendiendo a los criterios de clasificación de la EHE y con la base de la tipología estructural y funcionalidad del depósito, se considera adecuada su clasificación como Clase General de Exposición IV – Ambiente No Agresivo.

4.7.2 Parámetros Resistentes

A lo largo de la columna sondeada han podido realizarse dos ensayos de resistencia a compresión uniaxial en los testigos de mayor longitud. Atendiendo a los criterios de clasificación de ISRM (1981),

Jiménez Salas (1975) y Bieniawski (1973), se concluye que estos niveles de calcarenitas son de dureza Blanda a Baja.

Dado el carácter granular de este nivel geotécnico, no se han podido tallar muestras que puedan definir un patrón de comportamiento representativo. Por lo tanto, con respecto a los valores de la resistencia al corte que puedan caracterizar esta unidad geotécnica, hemos adoptado los valores que la bibliografía al uso nos ha posibilitado. Según los distintos autores, se tienen valores que varían entre E=275 kg/cm^2 y E=587 kg/cm^2 para gravas y entre E=138 kg/cm^2 y E=320 kg/cm^2 para arenas de estas características.

4.8 Estabilidad de las Excavaciones

Una vez analizada la estabilidad de los desmontes en roca, se emplean correlaciones graficas prouestas por Hall (1985) y ajustadas por Orr (1992) para taludes inferiores a 20 metros. Con ello se obtienen taludes estables a 70º aproximadamente. Sin embargo, teniendo en cuenta los aspectos desarrollados en el presente anejo, y con la premisa necesaria de no alterar la estabilidad del terreno, a la hora de afrontar la excavación del nivel de rellenos, se aconseja disponer un sostenimiento previo hasta alcanzar el sustrato rocoso calcarenítico sano, lo cual permitiría realizar la excavación vertical de los taludes.

Una vez alcanzado el sustrato rocoso, por debajo de los rellenos, no se precisan elementos de sostenimiento dadas las características mecánicas de la roca, siendo factible abordar la excavación hasta el apoyo de la solera del tanque con taludes 1H: 5V.

4.9 Excavabilidad del Terreno

Atendiendo a las clasificaciones realizadas por Cantos (1974) y García Ovejero (1986) se establece que las rocas sedimentarias tipo Areniscas y Calcarenitas pueden presentar un rango de variación de la velocidad de propagación de la onda sísmica comprendido entre 1.400 - 4.500 m/seg.

Se puede concluir por lo tanto que la excavación tendrá un rango de Ripabilidad Dificultosa desde los 3,00m de profundidad.

4.10 Cimentación de Tanques y Edificios

Para el cálculo estructural de los tanques (reactores biológicos, decantadores, etc.) y cimentaciones de los edificios, se dispone de los siguientes datos:

- Resistencia a la compresión simple: σ_c (q_u) = 71,38 kg/cm^2.
- Peso específico: γ = 2,07 kg/cm^3.
- Carga externa: σ_1 (q_0) = 203 KN/m^2.
- Carga de hundimiento: P_h (q_h) = 13,27 MPa.
- Módulo de balasto: K = 9x10^4 KN/m^3.
- Módulo de deformación: E = 8,00 GPa.

4.11 Resumen y Conclusiones

La depuradora se localiza en una parcela con una primera capa de escaso espesor (>0,40 m) caracterizada por rellenos de carácter antrópico y naturaleza arenosa. Por debajo de este nivel de rellenos se han identificado arenas limosas y gravas limosas (calcarenitas amarillas muy densas) con tramos más resistentes a partir de los 3,00 m de profundidad, en los que se han podido recuperar

testigos rocosos de dureza Blanda a Baja

El material procedente de la excavación se puede clasificar en los grupos S y G. Este aspecto, unido a los valores de W_l e I_p, determina claramente la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas como suelos con finos no plásticos, por lo que no desarrollarán en ningún momento problemas asociados al hinchamiento o expansividad.

Atendiendo al criterio de clasificación de la IDFRCA en su apartado 4.2.1 (apoyado en la clasificación y uso del PG-3) los suelos procedentes de la excavación serán en general Seleccionados S2, aunque como suele ocurrir en los alberos, es posible que el porcentaje de finos sea superior al exigido para este tipo de suelos, sin que por ello se pierdan sus magníficas características geotécnicas.

De cara a conocer la agresividad química y el ambiente de exposición, se ha estudiado el contenido en sulfatos y la acidez Baumann-Gully. Ambos parámetros muestran valores nulos, por lo que atendiendo a los criterios de clasificación de la EHE y con la base de la tipología estructural y funcionalidad de los depósitos, se considera adecuada su clasificación como Clase General de Exposición IV – ambiente No Agresivo.

A priori, dada la no presencia de agua en los ensayos de campo realizados, se concluye que no habrá afecciones de ningún nivel freático con las actuaciones necesarias para el proyecto. Se propone que las actuaciones deberán realizarse en tiempo seco sin riesgo de lluvias, aprovechando períodos estivales. No obstante, en el caso de que, durante la excavación de las unidades de proyecto, aparezca agua, la misma deberá extraerse con bombeos auxiliares hasta agotamiento.

Desde el punto de vista de la excavabilidad se debe considerar que a partir de los 3,00 m de profundidad la excavación tendrá un rango de Ripabilidad Dificultosa, pudiéndose realizar con medios mecánicos normales la excavación por encima de esta cota. No se prevé la necesidad de explosivos para las excavaciones.

Para la excavación de zanjas se obtienen taludes estables a 70º aproximadamente. Sin embargo, con la premisa necesaria de no alterar la estabilidad del terreno, se aconseja disponer un sostenimiento previo hasta alcanzar el sustrato rocoso calcarenítico sano, que permitiría realizar la excavación vertical de los taludes. En todos los casos en los que la excavación de los colectores afecte a este tipo de materiales, para evitar la caída de derrubios sueltos al fondo de la zanja, entendemos necesario proceder al sostenimiento de las paredes de la misma para profundidades superiores a 2,00m.

Para el cálculo estructural de los tanques (reactores biológicos, decantadores, etc.) y cimentaciones de los edificios se utilizará una carga admisible máxima de trabajo de 4,28 kp/cm^2 para un módulo de deformación de E= 8,00 Gpa. El coeficiente de balasto a emplear es de 9 x10^4 kN/m^3.

5 CÁLCULO DE LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN

5.1 Introducción y Objeto

En el presente capítulo se presentan los cálculos justificados de los procesos de depuración de esta EDAR proyectada para una urbanización de nueva construcción en el sector norte de Carmona, con una población de futuro, para una vida útil de 20 años, de 8081 habitantes equivalentes y un caudal medio diario de 1616,23 m^3/día.

El objetivo es realizar un diseño de un proceso de depuración de aguas residuales eficaz, sencillo y seguro que garantice el cumplimiento de los parámetros mínimos exigidos en la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, traspuesta a la normativa española mediante el Real Decreto 11/1995, de 28 de diciembre, para el caso de zonas sensibles y poblaciones de menos de 10.000 habitantes.

El hecho de que se trate de un proyecto de futuro, hace que no se cuente con datos de mediciones

previas de contaminación por habitante. Por ello, se tomarán valores de cargas de contaminante por habitante (g·hab/día) recomendados en bibliografía técnica especializada, como es el caso de la Normativa Alemana ATV-A131.

El agua tratada será posteriormente vertida al Arroyo del Perchinero, próximo al emplazamiento de la estación, sin reutilización del efluente.

Para este proyecto, se ha optado por un proceso biológico de fangos activos de aireación prolongada, en el que destaca la elevada edad de fango que se consigue, cercana a los 20 días. Esto asegura que los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes se desarrollan adecuadamente, así como lograr que los fangos en exceso del decantador secundario salgan estabilizados en contenido de sólidos volátiles, sin necesidad de incluir procesos posteriores de digestión anaeróbica.

El complejo cuenta con la acción combinada de medios biológicos y químicos (dosificación de cloruro férrico e hipoclorito sódico) para lograr los objetivos en depuración. De esta forma, se ha proyectado un sistema de depuración biológica de fangos activos convencionales, con desnitrificación pre conectada.

Dentro de las distintas formulaciones de cálculo disponibles para el desarrollo del proceso biológico (recomendaciones técnicas del CEDEX, pliego de depuración de la Agencia de Medio Ambiente y Agua, Norma ATV-A131), se ha escogido la Normativa Alemana ATV-A131 por ser esta el mayor, más seguro y práctico método de entre los métodos clásicos de depuración biológica.

5.2 Población y Caudal de Diseño

La estimación de la población a la que dar servicio se ha llevado a cabo suponiendo una ocupación media para el tipo de vivienda a edificar en esta urbanización. Para esta base de población, se realiza un estudio demográfico de crecimiento durante la vida útil del proyecto (20 años), con una tasa normal de progreso para la zona de implantación. De igual forma se tiene en cuenta la estacionalidad de la población entre la época de invierno y verano.

DATOS GENERALES EDAR

Término	*Estación*		*Unidad*
	Invierno	*Verano*	
Población base	*6061*		*hab*
Dotación abastecimiento	*250*		*m3·hab/dia*
Población actual	*4500*	*6000*	*hab*
Tasa de Crecimiento anual	*0,015*		*%*
Población futuro	*6061*	*8081*	*hab*

Tabla M.3. Datos Generales de dimensionamiento de la EDAR

A esta población de futuro, se le asigna una dotación media de abastecimiento de 250 l·hab/día y se supone una recogida en colectores de saneamiento del 80 % de dicha dotación.

Al igual que el caudal de abastecimiento, en el caudal de saneamiento se producen picos a lo largo del día, de esta forma y estudiando este comportamiento. Observando distintas bibliografías y estudios,

se ha asignado un valor de 1.80 al coeficiente de punta, acorde con la población a dar servicio.

El dimensionamiento de la EDAR se ha realizado para un caudal medio en tiempo seco afectado por un coeficiente de punta de generación de aguas residuales de valor 1,80. De esta forma, tanto el pretratamiento como el tratamiento biológico se realizan para un caudal de 1,80 veces del caudal medio.

CAUDALES DE DISEÑO

Caudal	*Estación*		*Unidad*
	Invierno	*Verano*	
Caudal medio diario	*1212,17*	*1616,23*	*m3/dia*
Caudal medio horario	*50,51*	*67,34*	*m3/h*
Caudal punta diario	*2181,84*	*2909,28*	*m3/dia*
Caudal punta horario	*90,91*	*121,22*	*m3/h*
Caudal de lluvia diario	*3030,48*	*4040,64*	*m3/dia*
Caudal de lluvia horario	*126,27*	*168,36*	*m3/h*

Tabla M.4. Caudales de diseño

5.3 Parámetros de Contaminación de Diseño

Como ya se comentó anteriormente, los datos de contaminación por habitante han sido obtenidos de la norma alemana ATV-A131. Estos datos (en g·hab/día), junto con los valores de población equivalente y caudales de diseño obtenidos, sirven para caracterizar concentraciones de contaminantes existentes en las aguas a tratar por el complejo de depuración. Todo ello se muestra en la siguiente tabla adjunta.

PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DE DISEÑO

Parámetro	*Cargas de diseño ATV-A131 (g/hab·dia)*	*Concentraciones de diseño (mg/l)*
DBO_5	*120*	*600*
DQO	*60*	*300*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*70*	*350*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*11*	*55*
Fósforo (P)	*1,8*	*9*

Tabla M.5. Parámetros de contaminación de diseño (ATV-A131)

Para el cálculo de los procesos biológicos de fangos activos la temperatura del agua residual tiene una importancia vital. Esta fluctuara entre los 12 ºC en invierno y los 22ºC en la época estival. Estos valores han sido obtenidos de colectores en la zona de estudio.

El criterio con el que se aplican las temperaturas máximas y mínimas en los cálculos de los procesos biológicos será:

- Temperatura máxima del agua: se aplica al cálculo de la aireación del reactor biológico, dado que es la situación más desfavorable (a mayor temperatura, menor solubilidad del oxígeno en el agua).
- Temperatura mínima del agua: se aplica al cálculo de los procesos de nitrificación y desnitrificación biológica en el reactor, dado que es la situación más desfavorable para este proceso (a menor temperatura, mayor edad de fango necesaria para la nitrificación-desnitrificación, lo que implica un mayor volumen del reactor).

5.4 Objetivos de Depuración

Los resultados de los procesos de depuración del presente Proyecto deben asegurar el cumplimiento de los valores máximos establecidos de contaminación en el efluente de la plata depuradora, según el cumplimiento de lo establecido en la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo, incorporada al reglamento jurídico español mediante el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, para una población inferior a los 10.000 habitantes.

OBJETIVOS DE DEPURACIÓN

Parámetro	*Objetivo de depuración (mg/l)*
DBO_5	*25*
DQO	*125*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*35*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*15*
Fósforo (P)	*2*
Sequdad (%)	*20*
Estabilidad (% reduc. Volátiles)	*40*
pH	*6-8*

Tabla M.6. Objetivos de depuración

5.5 Esquema Funcional de la EDAR

El esquema funcional de la EDAR ha sido desarrollado en detalle en el apartado “2.- Descripción

Justificativa de las Obras" de esta memoria.

5.6 Cálculo de Procesos: Pretratamiento

El pretratamiento se trata del proceso realizado al agua bruta que entra a la instalación para retirar la mayor parte de residuos sólidos y flotantes que contiene la misma a través de procesos físicos. En este apartado se presentan las características principales y los resultados del dimensionamiento de los equipos del pretratamiento. En el "Anejo 3: Cálculo de los Procesos de Depuración" se detallan todos los cálculos necesarios llevados a cabo para su obtención, así como una descripción detallada de cada uno de ellos

5.6.1 Pozo de Gruesos

- Volumen útil: 18 m^3.
- Tiempo de retención a caudal punta: 8,90 minutos.
- Reja a la salida de 80 mm de paso.

5.6.2 Desbaste de Grueso

- Ancho y alto canal según dimensiones de la reja automática.
- Reja automática de 0,60 metro de ancho y 1 metro de altura. Paso de 30 mm.
- Reja Manual en caso de emergencia en canal independiente de 15 mm de paso.

5.6.3 Bombeo de Cabecera

- Altura a elevar la lámina: 2,82 metros.
- Altura de diseño de la bomba: 8 m.c.a.
- Caudal de diseño: 130 m^3/h.
- Ver detalles de este cálculo en el "Anejo 3: Cálculos Hidráulicos y Definición de la Línea Piezométrica"

5.6.4 Desbaste de Finos

- Ancho y alto del canal según dimensiones del tamiz de escalera.
- Tamiz de escalera de 0,6 metros de ancho, 1 metro de altura y 3 mm de paso.
- Reja Manual en caso de emergencia en canal independiente de 15 mm de paso.

5.6.5 Desarenador

La eliminación de grasas y arenas se realizará mediante un desarenador desengrasador de tipo aireado, en una única línea que cuenta con un puente móvil para su explotación. Los parámetros generales de su dimensionamiento son:

- Área sección: 6,25 m^2.
- Longitud: 8 metros.
- Volumen: 50 m^3.

Se muestra a continuación la sección tipo empleada para el dimensionamiento del mismo:

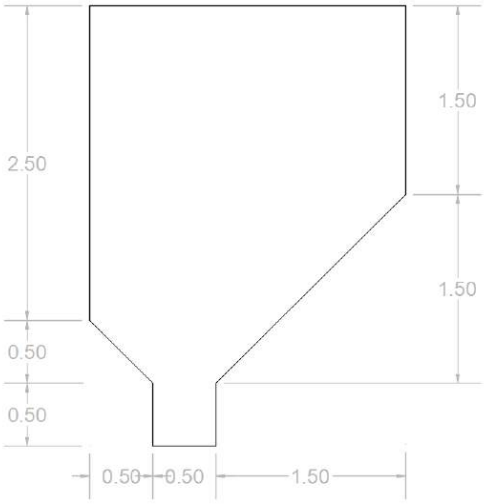


Figura M.57. Dimensionamiento previo de la sección del desarenador

Con ello se cumplen los siguientes parámetros recomendados para su dimensionamiento:

- Carga hidráulica a caudal medio: 3,37 m3/m2·h < 10 m3/m2·h.
- Carga hidráulica a caudal punta: 6,06 m3/m2·h < 20 m3/m2·h.
- Tiempo de retención a caudal medio: 44,55 min > 21 min.
- Tiempo de retención a caudal punta: 24,74 min > 15 min.
- Velocidad horizontal a caudal medio: 0.003 m/s < 0,15 m/s.
- Velocidad horizontal a caudal punta: 0.006 m/s < 0.15 m/s.

A su vez, el desarenador cuenta con los siguientes elementos para facilitar la extracción de residuos del mismo:

- Bombas de extracción de arenas y bomba de extracción de grasas.
- Clasificador de arenas.
- Separador de grasas.
- Sistema de aireación compuesto por soplantes y aireadores de burbuja gruesa.

5.7 Cálculo de Procesos: Tratamiento Secundario

El conjunto de reactor biológico, sistemas de aireación y decantadores secundarios forman el tratamiento secundario o biológico en el proceso de depuración seleccionado para este proyecto. El mismo se encuentra integrado en la línea de agua de la EDAR.

5.7.1 Reactor Biológico

En el Reactor Biológico se realiza el tratamiento que facilita la extracción de los compuestos orgánicos sólidos existentes en el agua residual. Para ello se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada con desnitrificación preconectada (cámara anóxica), en el que destaca la elevada edad de fango que se consigue, cercana a los 20 días. Esto asegura que los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes se desarrollan adecuadamente, así como lograr que los fangos en exceso del Decantador Secundario salgan estabilizados en contenido de sólidos volátiles, sin necesidad de incluir procesos posteriores de digestión anaeróbica.

Para su dimensionamiento se desarrolla el proceso expuesto en la normativa alemana ATV-A131, en el que no se entra en detalle en este apartado al estar detallado en profundidad en el "Anejo 3: Cálculo de los Procesos de Depuración". En este punto se exponen los resultados más relevantes en el aspecto constructivo de dicho dimensionamiento.

Tras llevar a cabo dicho dimensionamiento se obtienen los siguientes volúmenes útiles de las cámaras anóxica y anaeróbica:

- Volumen cámara anóxica: 330 m^3.
- Volumen cámara anóxica: 662 m^3.
- Fracción de desnitrificación (relación entre el volumen de ambas cámaras): 0,33.

Con ello, y adoptando una profundidad útil de 4,50 metros, se obtiene el siguiente encaje geométrico del reactor:

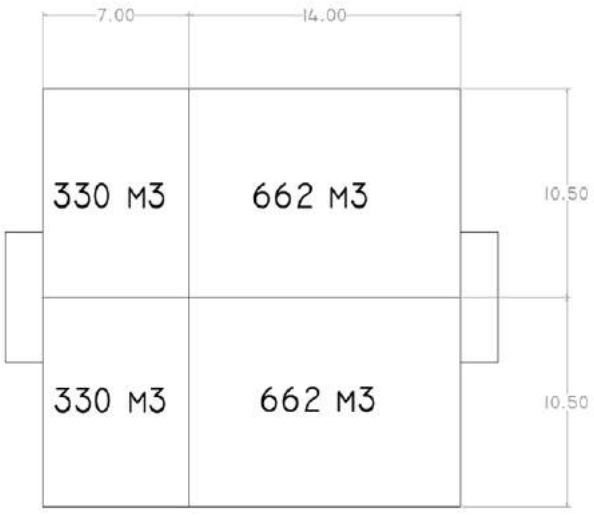


Figura M.58. Dimensiones generales Reactor Biológico

La aireación de la cámara aeróbica se realiza con una parrilla de 130 difusores por cada línea situada a 4,20 metros de profundidad. Los soplantes de este proceso, como se ha comentado anteriormente, se encuentran instalados en el edificio de explotación de la estación depuradora.

En la cámara anóxica y para evitar la decantación de los sólidos suspendidos se instala un sistema de agitación consistente en un agitador de hélice por línea dimensionado para el volumen de dicha cámara.

Entre ambas cámaras, de la aeróbica a la anóxica, se lleva a cabo una recirculación interna del fango necesaria para el proceso de desnitrificación, recomendada por la bibliografía de 1,50 veces el caudal total del tratamiento. De este modo, se tiene un caudal de recirculación de 138, 47 m^3/h.

La recirculación externa, de la salida de fangos espesados pasando por el pozo de bombeo hasta la cámara anóxica se recomienda un caudal de 1,00 veces el caudal total del tratamiento. Así, se tiene un

caudal de recirculación externa de 90,91 m^3/h.

5.7.2 Decantación Secundaria

El dimensionamiento de este equipo se hace siguiendo las recomendaciones de la normativa alemana ATV-A131. Se dimensionarán dos decantadores, uno por cada línea de tratamiento.

Las bases del dimensionamiento son la caudal punta horario en verano (Q_m, m^3/h), el índice de volumen de fangos (IVF, l/kg) y la concentración de sólidos en la entrada del decantador secundario (SST_{SR}, kg/m^3)

Se tiene por tanto un caudal de dimensionamiento de 121,22 m^3/h. El índice de volumen de fangos, tomando como referencia la normativa alemana toma un valor de 100 l/kg. Siguiendo dicha normativa y con los anteriores datos de partida se obtiene un área de cada decantador de 57,72 m^2.

La profundidad del mismo se compone de una serie de profundidades parciales en función de de las diversas zonas funcionales, las cuales se representan en la siguiente imagen:

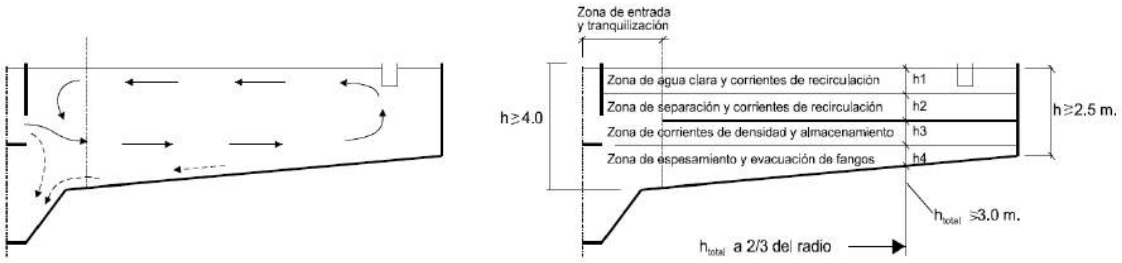


Figura M.59. Zonas Funcionales Decantador Secundario

Cumpliendo con todos estos parámetros se llega al dimensionamiento que se muestra a continuación:

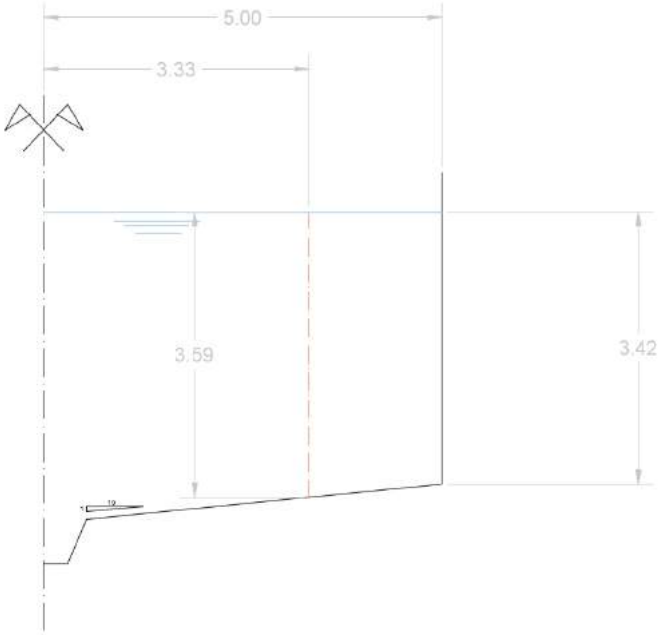


Figura M.60. Sección general Decantador Secundario

5.8 Cálculo de Procesos: Tratamiento Terciario

El caudal efluente de los decantadores secundarios es sometido a tratamiento terciario basado en un proceso de desinfección mediante hipoclorito sódico para garantizar que el caudal tratado cumpla con los requisitos exigidos por la normativa en su posterior vertido al cauce. Este se trata del último proceso realizado en la línea de agua de la instalación.

El clorador se divide en tres cámaras: de entrada, de cloración y de salida. Desde la cámara de entrada, el agua cae por un vertedero a la cámara de cloración y tras recorrer un camino sinuoso diseñado con muros de hormigón en zigzag (para favorecer una correcta cloración), cae por un segundo vertedero a la cámara de salida. La función de este segundo vertedero es asegurar un tiempo de retención del fluido, manteniendo el nivel del líquido y velocidades bajas en el interior del mismo.

La cámara laberíntica debe cumplir los siguientes parámetros:

- Capacidad de dosificación a instalar será como mínimo de 6 mg/l de Cl_2 para caudal punta.
- El tiempo de contacto para la solución clorada con el agua será superior a 15 min en el supuesto de caudal punta.

Para cumplir dichos parámetros se obtienen las siguientes características del tratamiento:

- Volumen de la cámara laberíntica: 33 m^3.
- Dosificación comercial de hipoclorito sódico al 13 %: 2,89 litros/hora.

Para su correcta implantación en planta dentro del espacio disponible en la parcela, se impone un ancho interior de 2,50 metros y una profundidad de 2,00 metros, con lo que se tiene una longitud de dicha cámara es de 6,60 metros.

5.9 Cálculo de los Procesos: Línea de Fangos

En el tratamiento de aguas residuales se generan una serie de subproductos denominados fangos, donde se concentra la contaminación. Los fangos son extraídos del agua en los Decantadores Secundarios y llevados a la arqueta de bombeo del pozo de bombeo principal.

Una vez salen del pozo de bombeo los fangos tienen un gran volumen de agua, así como materia orgánica con riesgo de putrefacción y microorganismos patógenos. Por ello, y con el objetivo de ser extraídos del agua residual, desecados y estabilizados, se diseñan los siguientes procesos para su tratamiento.

5.9.1 Espesador de Fangos por Gravedad

Los fangos en exceso purgados del decantador secundario con una concentración del 0,5 % (5 kg/m^3) son bombeados al espesador de gravedad, como se ha comentado en el apartado anterior. Del mismo salen, según normativa, con un espesamiento del 2,50 %.

Figura M.61. Espesador de gravedad con cubierta de PRFV

Para su dimensionamiento, se emplean las recomendaciones técnicas de CEDEX para fangos provenientes de procesos de aireación prolongada:

- Carga hidráulica máxima: 0,45 $m^3/m^2 \cdot h$.
- Carga de solidos máxima: 35 kg SST/m^2/día.
- Tiempo de retención hidráulico mínimo: 24 horas.
- Profundidad en vertedero: 3,50 metros.
- Concentración en salida de fangos: 2,50 %.

Para el cálculo del espesador se parte de los datos del apartado anterior:

- Fangos en exceso: 393,2 kg ST/día.
- Concentración de fangos: 0,5 %.
- Caudal de fangos diario del decantador secundario: 78,64 m^3/día.
- Horas de funcionamiento al día: 6 horas.
- Caudal de bombeo de diseño: 13,1 m^3/h.

Para el dimensionamiento se imponen las siguientes dimensiones del espesador y tras ello se realiza una comprobación de todos los parámetros de diseño:

- Diámetro espesador: 7,00 metros.
- Profundidad útil en vertedero perimetral: 3,50 metros.

Con dichas dimensiones se comprueban los valores recomendados por el CEDEX, cumpliéndose todos y adoptando dichas dimensiones como dimensiones finales. A la solera del decantador se le da una pendiente del 10 % para facilitar su recogida en la poceta central.

El caudal diario de fangos espesados hasta el 2,50 % es de 15, 7 m^3/día, que son bombeados por bombas con 6 horas de funcionamiento diario hasta la sala de deshidratación de fangos situada en el edificio de explotación.

5.9.2 Acondicionamiento Químico del Fango

Una vez espesados, los fangos se someterán a un proceso de deshidratación mecánica en centrífuga, previo acondicionamiento con polielectrolito aniónico, para deshidratarlos correctamente y con un

menor coste. La dosis media de polielectrolito prevista es de 7 Kg/T de MS. La dosis de cálculo máxima es de 9 Kg/T de MS.

Además, se parte de los siguientes datos de partida ya expuestos anteriormente:

- Caudal horario de bombeo a deshidratación: 2,62 m^3/h.
- Concentración de fangos a deshidratar: 2,50 %.

Para conocer los consumos de polielectrolito, se parte de valores de consumo medio 7 kg/Tn de MS y consumos máximos de 9 kg/Tn de MS.

La solución madre de polielectrolito se preparará en un módulo compacto que suministra en continuo la solución necesaria para el acondicionamiento del fango a deshidratar. Este equipo preparará de forma continua una solución concentrada al 0,5% (5 kg/m3), resultado un caudal de dosificación de solución de polielectrolito:

- Caudal medio de solución: 0,092 m^3/h=92 l/h.
- Caudal máximo de solución: 0,118 m^3/h=118 l/h.

La dilución hasta la concentración idónea se realizará mediante rotámetros con un caudal de diseño de 850 l/h. Se dispondrán 3 rotámetros para el tratamiento químico del fango que funcionarán 6 horas al día.

Figura M.62. Máquina de mezcla y dosificación de polielectrolito

Una vez acondicionados los fangos espesados, con una concentración del 2,50% (25 Kg/m^3), se someten a un proceso de deshidratación mecánica mediante equipo centrífuga que nos permitirá obtener un fango deshidratado con la sequedad mínima del 20%.

Datos los datos de partida, se ha previsto una sola unidad de centrífuga para una capacidad de 3 m^3/h, para cargas de sólidos entre 50 y 100 Kg SST/h y una sequedad del 20% (+-2%).

El agua separada de escurridos de la centrífuga se conducirá a cabecera de planta, junto con los escurridos del espesador de gravedad.

La torta de fangos deshidratados es bombeada hasta una tolva de almacenamiento de fangos con capacidad de 10 m^3, suficiente para 5 días de explotación de la instalación sin ser necesaria su retirada.

Figura M.63. Tolva de almacenamiento de fangos

5.10 Conclusiones y Comprobación del Cálculo del tratamiento Biológico

A modo de comparación y comprobación de los cálculos llevados a cabo en este documento, se ha desarrollado el modelo convencional para el cálculo del proceso biológico de la EDAR. Con ello, se obtiene, para datos de partida similares los siguientes valores comparativos para cada uno de los modelos.

Concepto	Norma Alemana ATV-A131	Formulación Convencional	Unidades
Volumen por Línea	983	886,6	m3
Producción de Fangos	393,2	354,6	kg SST/día
Caudal de Purga	78,4	88,6	m3/día

Tabla M.7. Comparación en el cálculo del proceso biológico

Con ello se puede comprobar que se trata de proceso biológico bien dimensionado ante el caudal de aguas residuales a tratar, en el que se conoce con cierta precisión como va a reaccionar la instalación al caudal a tratar de forma previa a su puesta en funcionamiento.

De esta forma quedan completamente definidos todos los procesos de depuración llevados a cabo en la EDAR. Con ello se obtiene un tratamiento robusto, seguro y eficiente del agua residual, cumpliendo con la normativa vigente quedando completamente definidos todos los procesos, así como las necesidades de reactivos en cada uno de ellos para optimizar el conjunto.

Además, durante la explotación se realizarán tareas de optimización de los distintos procesos adaptándose a las necesidades reales de tratamiento del agua.

6 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA

6.1 Introducción

En el "Anejo 4: Cálculos Hidráulicos y Definición de la Línea Piezométrica" se desarrollan todos los cálculos justificativos para el estudio y definición de la línea piezométrica de la EDAR para determinar la evolución de la cota del agua desde la llegada del agua bruta hasta el vertido del agua tratada al arroyo del Perchinero, así como los resultados de dicho estudio.

El objetivo fundamental del anejo es el diseño de la línea piezométrica en los distintos elementos que la componen, de forma que el diseño y funcionamiento del conjunto sea óptimo. Los distintos pasos a seguir para ello son:

- Cálculo de la perdida de carga en cada uno de los elementos electromecánicos.
- Diseño óptimo de vertederos con sumergencia suficiente, necesarios para el desarrollo de los procesos de depuración
- Conocer la cota de entrada de las aguas residuales a la planta de tratamiento.
- Realizar un seguimiento de la cota de la lámina de agua en los distintos elementos de la EDAR, partiendo de la cota del agua a la entrada e introduciendo las pérdidas de cargas producidas por cada elemento, logrando una línea piezométrica escalonada.
- Diseñar resguardos de seguridad en todos los elementos, y encajar todos ellos en la topografía de la parcela.

Dado el pequeño desnivel existente dentro de la parcela, de 1,50 metros, se realiza una explanación de la misma a la cota 130,50 metros

6.2 Línea Piezométrica

La línea piezométrica es una medida de la presión estática en cada punto. El objetivo en este tipo de instalaciones es conseguir una línea piezométrica escalonada con pequeños saltos de altura y adaptándose a las características topográficas que nos aporta el terreno de implantación de la EDAR.

Para el estudio de la línea piezométrica se llevan a cabo los cálculos hidráulicos necesarios para determinar el dimensionamiento de los distintos elementos, conducciones y obras de la instalación. El estudio hidráulico para obtener la línea piezométrica se realiza sobre la base de los elementos pre-proyectados, haciendo uso de sus dimensiones principales, y adoptando márgenes de seguridad que garanticen el buen funcionamiento de la planta.

El proceso de cálculo se debe basar en el análisis del comportamiento hidráulico de todos los elementos del complejo, para así obtener datos de la pérdida de carga en cada uno ellos. Además, será necesario realizar el cálculo de la pérdida de carga que producen las tuberías de unión entre ellos, ajustando su diámetro para lograr los siguientes objetivos:

- Velocidades cercanas a 1 m/s que impidan la sedimentación de los sólidos que transporta el agua residual.
- Pérdidas de carga bajas que faciliten el leve escalonamiento buscado para la línea piezométrica.

Con estos cálculos, se trata de hacer una correcta composición de todas las partes de la EDAR, para reducir los saltos entre elementos, y que, adoptando los resguardos de seguridad suficientes, se logre una diferencia de cotas total de la línea piezométrica adecuada para su posterior vertido al cauce

receptor.

6.3 Bases de Cálculo

Se desarrollan en este apartado las bases de cálculo empleadas para estudiar la evolución de la línea piezométrica en la instalación desde la llegada del agua bruta al pozo de gruesos hasta su vertido al cauce receptor.

Se diferenciará entre perdidas de carga continuas y perdidas de carga localizadas y a su vez si se trata de flujo en lámina libre o a presión.

- Pérdidas de carga continuas en flujo en carga: se emplea la ecuación de Colebrook-White.
- Pérdidas de carga localizadas en flujo en carga: a efecto de estos cálculos y dadas las características hidráulicas de la estación depuradora se consideran despreciables a efectos de cálculo.
- Pérdidas de carga localizadas en flujo en lámina libre: se diferencia entre las causadas por elementos de depuración como rejas o tamices y las generadas por la presencia de aliviaderos de vertido.
    - Pérdidas de carga en rejas: se emplea una fórmula que tiene en cuenta el atascamiento, la sección horizontal de los barrotes, la sección de paso entre barrotes y la velocidad de paso por ella.
    - Pérdidas de carga en tamices y rejas automáticas: son proporcionadas por el fabricante del tamiz en función de la velocidad de paso por los mismos.
    - Aliviaderos: con el objetivo de reducir la pérdida de altura de la lámina de agua en los aliviaderos, se busca un mayor ajuste en el dimensionamiento de los mismos, en el que el aspecto fundamental a tener en cuenta es lograr la sumergencia de los mismo para un funcionamiento adecuado. Para ello se estudia la sobreelevación producida en el labio del aliviadero, según la fórmula de Bazin.
- Bombeos: la altura manométrica del bombeo se obtiene de la suma de la altura geométrica y la pérdida de carga en la impulsión, que son calculadas empleando la ecuación de Hazen-Williams. Aún con ello, lo usual es, conocida la altura y el caudal de bombeo, es escoger la bomba que cumpla con dichas necesidades en los catálogos comerciales de las distintas marcas. Así es como se ha realizado en este caso, obteniendo la potencia de la bomba para cada situación de bombeo. Para dicha elección de los equipos de bombeo se da un margen de 5 m.c.a. a la altura de diseño, criterio ampliamente seguido en este tipo de dimensionamientos.

6.4 Cálculo de la Línea Piezométrica

Los datos de partida para el cálculo de la línea piezométrica son los siguientes:

- Caudal diseño línea de agua (caudal punta en tiempo seco): 121,22 m^3/h.
- Caudal de lluvia: 168,36 m^3/h.
- Cota de llegada del colector a la entrada de la EDAR: 129,00 metros.
- Cota de vertido en Arroyo del Perchinero: 125,02 metros.
- Cota de explanación de la parcela: 130,50 metros

Con ello y ajustando los diámetros de las tuberías a disponer quedan completamente definidas las líneas de By-pass Externo, By-pass Interno y la Línea Piezométrica de la EDAR, mostrándose a continuación un resumen de los mismos. Para más detalle en los cálculos ver “Anejo 4: Cálculos Hidráulicos y Definición de la Línea Piezométrica”.

6.4.1 By-Pass Externo

Actúa en el caso que la estación depuradora se encuentre inoperativa y como primera protección en caso de que se tengan caudales superiores a los caudales de diseño de la instalación. Esta línea se diseña para el caudal de lluvia, de 168,36 m^3/h, para la situación más desfavorable de funcionamiento del mismo o en el caso en el que no esté operativa la EDAR.

Se trata de un by-pass externo a la instalación, previo a la obra de llegada en el colector de saneamiento, a una cota en rasante de 129.60 metros, lo que permite llegar por hasta el pozo de unificación de vertidos, situado en la esquina noroeste de la parcela. Dicho by-pass se ejecuta con una tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 400 mm (PEAD-400).

En el pozo de unificación de vertidos, el flujo en lámina libre del by-pass externo llega a la cota 128,00 metros.

6.4.2 By-pass Interno

Se adjunta a continuación una tabla resumen del dimensionamiento del By-Pass interno de la instalación:

DIMENSIONAMIENTO BY-PASS INTERNO

Concepto	Valor	Unidad
Cota Inicial (en Pozo de Gruesos)	129,12	m
Diámetro	200	mm
Caudal	121,22	m3/h
Velocidad	1,12	m/s
Longitud	91,5	m
Pérdida de Carga	0,139	m
Cota Final Máxima	128,98	m
Cota Final Ejecutada (en Pozo de Unificación)	128,5	m

Tabla M.8. Dimensionamiento By-pass Interno

Además de la toma al by-pass situada en el pretratamiento, se disponen tomas de by-pass (a la misma cota 129,12 metros) tras el bombeo de cabecera y a la salida del desarenador. También se encuentra by-passeado el clorador en caso de superarse los caudales de diseño del mismo, pero las pérdidas de carga, al situarse junto al pozo de unificación de vertidos son mínimas, lo que unido al margen suficiente entre las cotas de ambos elementos reduce la importancia de su cálculo.

6.4.3 Resumen de la Línea Piezométrica

Para el cálculo de la línea piezométrica en el interior de la instalación, se parte de dos datos: la cota de llegada del colector de saneamiento de la urbanización y la cota de vertido al cauce de receptor. A partir de cada uno de ellos se evoluciona para determinar las pérdidas de carga que se van produciendo y, con ello, la elevación necesaria de los distintos elementos para el correcto funcionamiento hidráulico de la instalación. El progreso seguido en cada uno de los casos es el siguiente:

- Desde la cota de llegada a la depuradora: se evoluciona escalonadamente hacia aguas abajo de la instalación, calculando en orden los siguientes elementos:
    - Pozo de gruesos.
    - Rejas de desbaste de muy grueso.

  - Rejas de desbaste de grueso.
  - Pozo de bombeo.
- Desde la cota a cauce de vertido: en el cálculo se evoluciona escalonadamente en sentido inverso al flujo del agua (hacia aguas arriba de la instalación) pasando por orden por:
  - Conducción a vertido desde la instalación
  - Pozo de unificación de vertidos.
  - Tratamiento terciario mediante cloración.
  - Caudalímetro del tratamiento secundario.
  - Decantación secundaria.
  - Tratamiento biológico (reactor biológico).
  - Caudalímetro del pretratamiento.
  - Desarenador/desengrasador.
  - Tamiz de escalera (finos).
  - Pozo de bombeo.

Se adjunta a continuación una tabla resumen del cálculo de la línea piezométrica de la estación depuradora:

CUADRO RESUMEN LÍNEA PIEZOMÉTRICA				
Procesos EDAR	**Cota**	**Bombeo**	**Pérdidas**	**Acumuladas**
Pozo de Gruesos	129,00	-	-	-
Desbaste de muy gruesos	129,00	-	0,10	0,100
Desbaste de gruesos	128,90	-	0,10	0,200
Pozo de bombeo	128,80	2,82	-	-
Tamiz de escalera	131,62	-	0,10	0,100
Desarenador/Desengrasador	131,52	-	0,65+0,096	0,846
Caudalímetro Pretratamiento	130,77	-	0,014	0,860
Reactor Biológico	130,76	-	0,67+0,053	1,583
Decantadores Secundarios	130,03	-	0,25+0,098	1,931
Caudalímetro T. Secundario	129,69	-	0,023	1,954
Clorador	129,66	-	0,60+0,160	2,714
Arqueta Unificadora	127,80	-	0,30+2,480	5,494
Obra de vertido	125,02	-	0,50	5,994
Cauce receptor	124,52	-	-	5,994

Pérdida de carga localizada

Pérdida de carga en tubería entre ese elemento y el inmediatamente posterior

Tabla M.9. Resumen Línea Piezométrica EDAR

6.5 Resguardos

Durante la explotación de este tipo de instalaciones, es normal que el nivel de la línea piezométrica se autoajuste, variando unos centímetros respecto a la cota calculada. Por este motivo es crucial el diseño de una serie de resguardos en los elementos que aseguren un funcionamiento adecuado. Estos resguardos, a su vez son un margen de seguridad en caso de averías o atascos en la instalación.

Del mismo modo, para que el recinto sea seguro para operarios y visitas, las instalaciones han de tener una altura mínima respecto a la rasante de la parcela (o barandillas en el caso que sea posible) evitando caídas u otros accidentes.

Por ello, se procede a continuación al diseño de los mismos para cada uno de los elementos. Se muestra a continuación un cuadro resumen para cada elemento de las siguientes cotas:

- Cota piezométrica: cota de la línea piezométrica más "general" dentro de cada elemento.
- Cota coronación: cota de la parte más elevada del elemento que cumpla con la función de retener el agua bruta en su interior.
- Cota terreno: cota que posee el terreno de la parcela en el exterior del elemento.
- Resguardo: diferencia entre la cota de coronación del elemento y la cota piezométrica en el interior del mismo.
- Sobrelevación: diferencia de cotas entre la coronación del elemento y la cota del terreno en dicho punto. Parte del elemento que sobresale del terreno.

Se adjuntan a continuación cuadros resumen de cada uno de los elementos que integran la Línea de Agua:

Pozo de gruesos + Rejas de desbaste grueso	Cota Piezométrica	129,00	m
	Resguardo	**3,10**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	132,10	m
	Sobrelevación	**1,60**	**m**

Tabla M.10. Resguardo en Pozo y Reja de Gruesos

Filtro escalera(finos) + Desarenador	Cota Piezométrica	131,62	m
	Resguardo	**0,48**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	132,09	m
	Sobrelevación	**1,59**	**m**

Tabla M.11. Resguardo en Desbaste de Finos y Desarenador

Reactor biológico	Cota Piezométrica	130,59	m
	Resguardo	**0,71**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	131,30	m
	Sobrelevación	**0,80**	**m**

Tabla M.12. Resguardo en Reactor Biológico

Decantadores secundarios	Cota Piezométrica	130,03	m
	Resguardo	**1,47**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	131,50	m
	Sobrelevación	**1,00**	**m**

Tabla M.13. Resguardo en Decantadores Secundarios

Clorador	Cota Piezométrica	129,36	m
	Resguardo	**1,14**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	130,80	m
	Sobrelevación	**0,30**	**m**

Tabla M.14. Resguardo en Clorador

En el caso concreto del clorador, la sobrelevación con respecto al terreno es insuficiente para evitar posibles accidentes o caídas por lo que se diseña una barandilla que evite accidentes a la vez que permita su vigilancia y reparación por parte de los operarios.

Los resguardos ejecutados en elementos ajenos a la Línea de Agua ya han sido descritos en detalle, así como su motivación en la descripción justificativa de la obra, así como en el "Anejo 4: Cálculos Hidráulicos y Definición de la Línea Piezométrica".

6.6 Conclusiones

De esta manera, quedan definidos todos los conceptos referentes a cálculos hidráulicos y de la línea piezométrica de la EDAR, en lo que constituye un proceso robusto y seguro en conjunto con el "Anejo 3: Calculo de los Procesos de Depuración", que aseguran una explotación sencilla y eficiente del complejo, con margen de maniobra en la misma para su optimización.

Asimismo, en el plano "5 - Línea Piezométrica de la E.D.A.R." y en los de definición geométrica de los distintos elementos se representa con mayor detalle todos los aspectos tratados en este apartado.

7 CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL REACTOR BIOLÓGICO

7.1 Introducción

El objetivo de este apartado es describir, visualizar y justificar los cálculos llevados a cabo para el diseño estructural del Reactor Biológico de la estación depuradora.

Para ello se ha empleado el programa informático SAP2000, programa de elementos finitos con interfaz 3D, para realizar la modelización, análisis y dimensionamiento de estructuras de todo tipo.

Se comienza describiendo las bases de cálculo y criterios empleados para el cálculo y diseño de estructuras de hormigón, de acuerdo con la normativa vigente. Tras ello se realiza una modelización del elemento, así como un análisis y descripción de las posibles cargas a las que va a estar sometido. Con ello se consideran las posibles combinaciones de carga que se puedan dar en las distintas situaciones de explotación del reactor. Posteriormente se extraen los resultados (esfuerzos sobre el elemento) del programa de elementos finitos. Con esta información se calculan los momentos de dimensionamiento de los distintos elementos del reactor, combinación de momentos y cortante siguiendo el método de Armer y Wood para ello. Tras esto, se realiza un dimensionamiento de la armadura necesaria del elemento para E.L. Último, tras lo que se realiza la comprobación de E.L. de Servicio de Fisuración. Finalmente, se hace un resumen de la armadura dispuesta en cada elemento del Reactor Biológico.

Al igual que en los puntos anteriores de esta memoria, en este punto no se desarrollan al completo todos los cálculos llevados a cabo para el dimensionamiento, los cuales están disponibles en el "Anejo 5: Cálculo Estructural del Reactor Biológico".

7.2 Bases de Cálculo

7.2.1 Normativa y Criterios de Seguridad

Para lograr el correcto dimensionamiento y comprobación del elemento en cuestión, se ha seguido durante el desarrollo de este cálculo la normativa vigente para el cálculo de estructuras de hormigón: la EHE-08, Instrucción del Hormigón Estructural. En ella, los cálculos estructurales del elemento están basados en la teoría de los estados límites. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de solicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Se definen como estados limites (según EHE-08) como aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada. Dichos Estados Límites se clasifican en:

- Estados Límite Últimos (ELU).
- Estados Límite de Servicio (ELS).

7.2.2 Ambiente de Exposición

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

En el caso concreto de esta instalación se tiene En este proyecto se tiene una **clase general IV** (con cloruros de origen diferente al medio marino) y una **subclase Qb** (química agresiva media), ya que el agua a tratar (en contacto con los elementos de hormigón), tiene una concentración de NH_4^+ de 48

mg/l.

Por tanto, la denominación del hormigón a emplear es **HA-30/B/20/IV+Qb.**

Se ha optado por una consistencia blanda (B) y un tamaño máximo de árido de 20 mm dadas las características geométricas y el armado (apartados siguientes) de los elementos a hormigonar.

7.2.3 Acciones

Las acciones a considerar que actúan sobre la estructura de hormigón armado son:

- Peso propio: en general, para el peso propio de la estructura se adoptará como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. Para los elementos de hormigón se tomarán una densidad del hormigón armado de 2500 kg/m^3.
- Empuje de tierras.
- Empuje de agua en el interior de Reactor Biológico.

Estas acciones están afectadas por coeficientes parciales de seguridad, cuyo valor varía en función de:

- Si se estudia E.L. Último o E.L. de Servicio.
- Si se trata de una acción persistente, transitoria o accidental.
- Si su efecto sobre la estructura es favorable o desfavorable.

7.2.4 Combinaciones de Acciones

Para cada una de las situaciones planteadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se consideran actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

7.2.5 Materiales y Control

Los materiales, al igual que las acciones, también se ven afectados por coeficientes de seguridad parciales para el estudio de E.L. Último en función del material y de la situación de proyecto. En el caso de estudio de E.L. de Servicio, los coeficientes de seguridad parciales son igual a la unidad.

Se define a continuación el tipo de control que se ha de llevar a cabo para cada uno de los materiales a emplear en la construcción del Reactor Biológico.

El control tanto de los materiales como de la ejecución de los elementos de hormigón se llevará a cabo siguiendo las premisas de la EHE-08. Los niveles de control especificados son los siguientes:

- Hormigón: HA-30/B/20/IV+Q_b. Control estadístico.
- Acero: B500S para todas las armaduras. Control normal.
- Ejecución: control intenso.

7.3 Características del Terreno

Las características del terreno de implantación del reactor han sido detalladas por completo al inicio de esta memoria en el apartado dedicado al Estudio Geológico y Geotécnico.

7.4 Modelización del Elemento

7.4.1 Geometría General

El reactor biológico, cuya geometría ha quedado definida en el apartado dedicado al Cálculo de los Procesos de Depuración, largo y ancho de 21,00 metros separado en dos líneas y cada una de ellas separada en cámaras anóxica y aeróbica.

Los muros que forman las piscinas del reactor tienen un espesor de 0,40 metros, mientras que el espesor de los muros de las cámaras de reparto y salida es de 0,30 metros. La losa de cimentación del reactor tiene un espesor de 0,50 metros. La altura del reactor es de 5,00 metros.

7.4.2 Modelo Simplificado

Para realizar un correcto estudio estructural mediante el programa informático SAP2000 de elementos finitos, se realiza la simplificación de considerar únicamente las piscinas centrales del elemento, obviando las cámaras de reparto y salida por simplicidad. Así se trabaja con un elemento cúbico, formado por 4 cámaras independientes (2 cámaras por línea, anóxica y aeróbica), tal cual se muestra en la siguiente imagen.

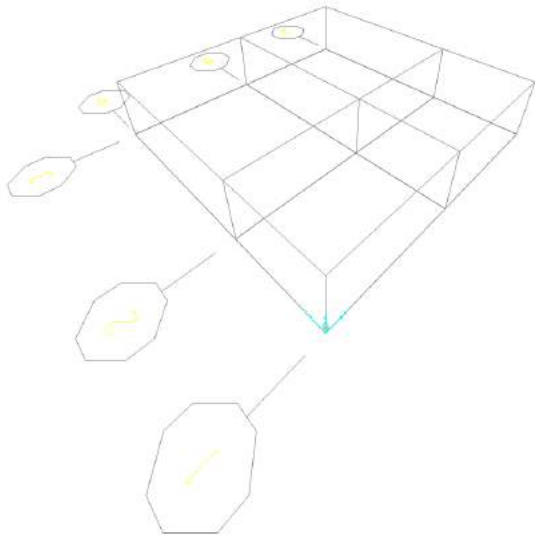


Figura M.64. Modelo simplificado del Reactor Biológico

7.4.2 Discretización

El método de elementos finitos se basa en transformar un cuerpo de naturaleza continua en un modelo discreto aproximado, transformación a la cual se conoce como discretización. Consiste en la división del reactor en un numero finito de elementos, en los que su comportamiento se especifica mediante un numero finito de parámetros asociados a ciertos puntos característicos de cada uno de estos elementos. Dichos puntos característicos se suelen conocer como nodos, que son los puntos de unión de cada elemento (de discretización) con sus adyacentes.

Dada la geometría cúbica del elemento, la discretización del mismo se realiza mediante celdas cuadradas con unas dimensiones aproximadas de 0,30 x 0,30 metros. Estas dimensiones son adecuadas para conocer la respuesta del elemento ante la aplicación de las cargas.

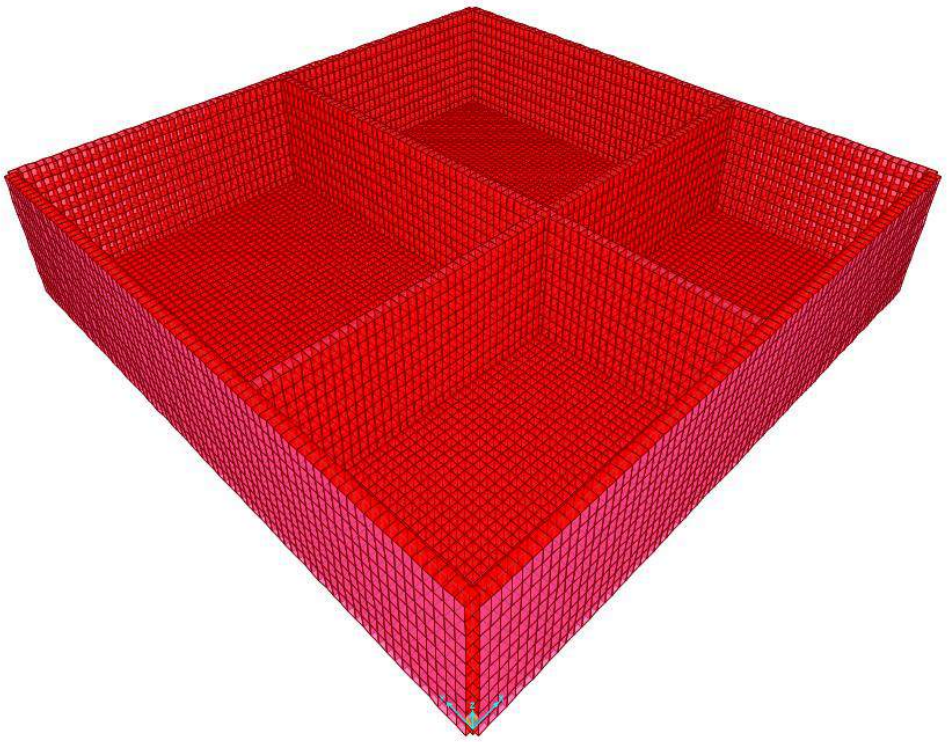


Figura M.65. Discretización del Reactor Biológico

7.5 Combinaciones de Carga

En el presente apartado se enumeran todas posibles combinaciones de carga que se pueden dar en el reactor biológico con las cargas mencionadas en el apartado “Cargas” de este mismo documento. Para ello se han supuesto 3 situaciones:

- Las 2 líneas del reactor llenas.
- Una línea llena y la otra vacía.
- Las dos líneas vacías.

Además del empuje del agua (desfavorable), se han considerado los empujes de tierras (favorable) y el peso propio (desfavorable).

Sobre esta base se han considerado las hipótesis de:

- Empuje de tierras no actúe.
- El peso propio como favorable.
- Empuje de tierras no actúe y el peso propio como favorable.

Con ello se tienen, combinando todas las opciones anteriores, 12 combinaciones de carga (12 para ELU y 12 para ELS (solo 6 válidas)).

Se ha comprobado que en este caso los empujes de tierras y de agua no sean concomitantes.

Una vez aplicadas estas combinaciones, lo más práctico es realizar una envolvente de carga de las mismas, para así obtener los esfuerzos más desfavorables en cada punto del reactor.

7.6 Esfuerzos

7.6.1 Definición de Ejes

Para el dimensionamiento de los muros y la losa se tienen los siguientes esfuerzos:

- M_{11}: momento por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (positiva y negativa) alrededor del eje 2. Se emplea para el dimensionamiento de la armadura horizontal en muros y longitudinal en la losa.
- M_{22}: momento por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 2 (positiva y negativa) alrededor del eje 1. Se emplea para el dimensionamiento de la armadura vertical en muros y transversal en la losa.
- Momento Torsor por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (Positiva y negativa) alrededor del eje 1 y en las caras 2 (Positiva y negativa) alrededor del eje 2.

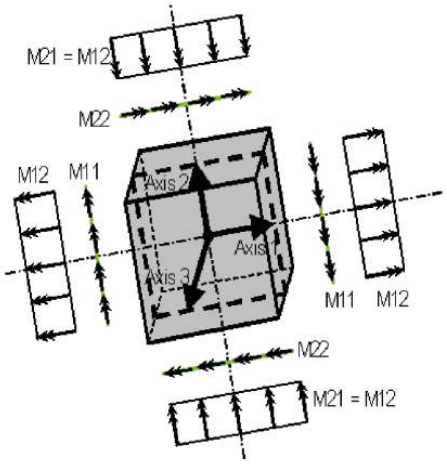


Figura M.66. Sistema de referencia para momentos empleado por SAP2000

Además, se realiza una comprobación del esfuerzo cortante soportado por el elemento, por lo que se expone a continuación los ejes y nomenclatura empleados.

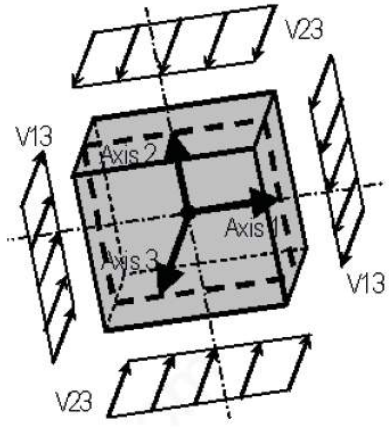


Figura M.67. Sistema de referencia para cortante empleado por SAP2000

- V_{13}: corte por unidad de longitud fuera del plano del Shell actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (positiva y negativa) en dirección 3.

- V_{23}: corte por unidad de longitud fuera del plano del Shell actuando en la mitad de la superficie de las caras 2 (positiva y negativa) en dirección 3.
-

7.6.2 Definición de Elementos del Reactor Biológico

El reactor biológico se puede dividir en elementos menores para así facilitar el análisis de los esfuerzos a los que está sometido. En este caso, se divide en los siguientes elementos:

- Muros internos.
- Muros externos.
- Losas.

Esto puede facilitar el dimensionamiento y armado de los mismos. Se muestra a continuación un croquis en el que se definen los distintos elementos.

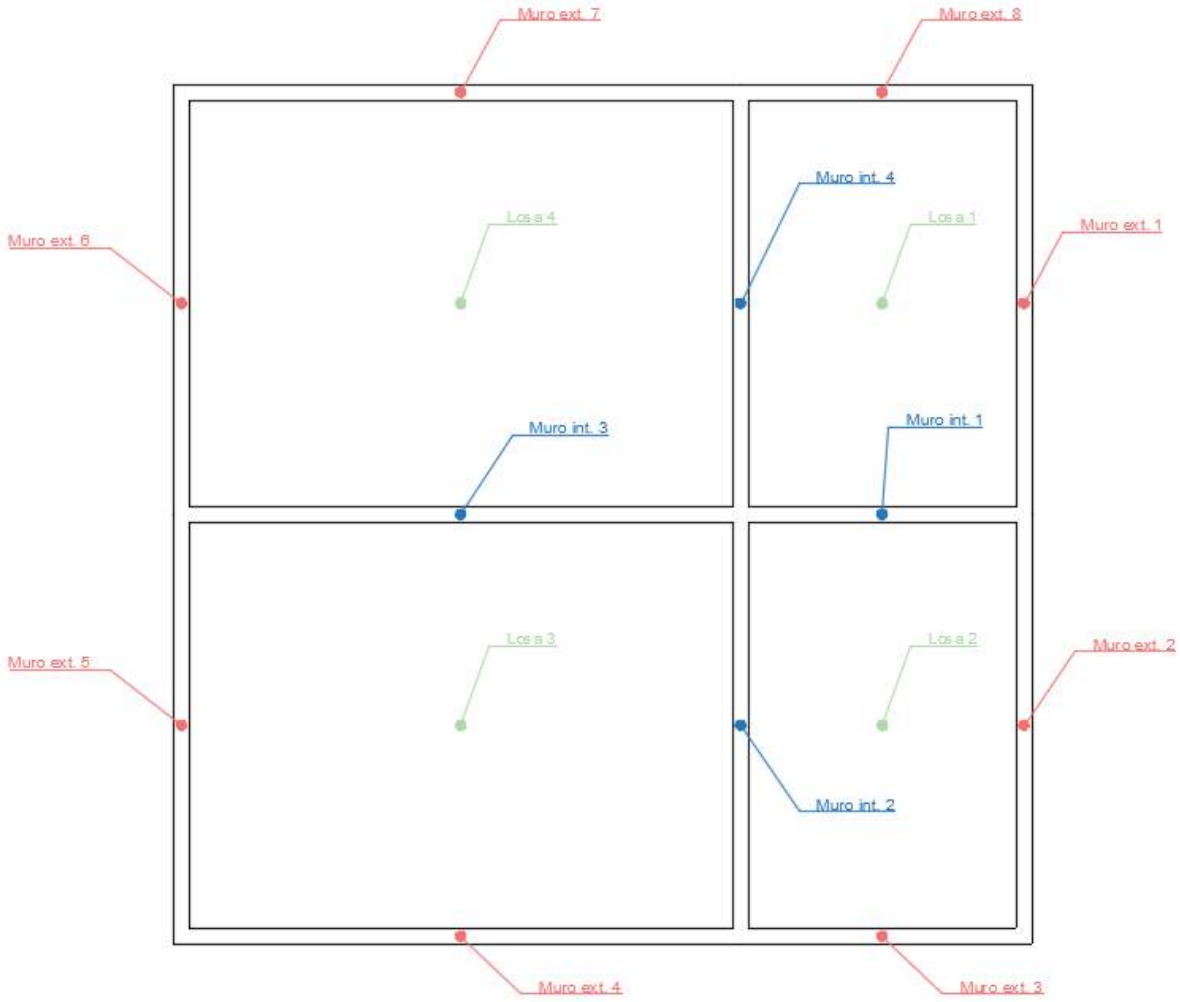


Figura M.68. Definición de elementos del Reactor Biológico

7.6.3 Esfuerzos

Para el dimensionamiento de los muros y la losa del Reactor Biológico, los esfuerzos que se han de considerar son, los momentos ejercidos en las dos direcciones principales de los muros y la losa (M_{11} y M_{22}) y los esfuerzos cortantes máximos en el mismo (V_{12} y V_{23}). Estos son expuestos en mapas de color en 3D. A modo de ejemplo, se muestran los esfuerzos M_{11} que actúan sobre el reactor biológico para E.L. Último.

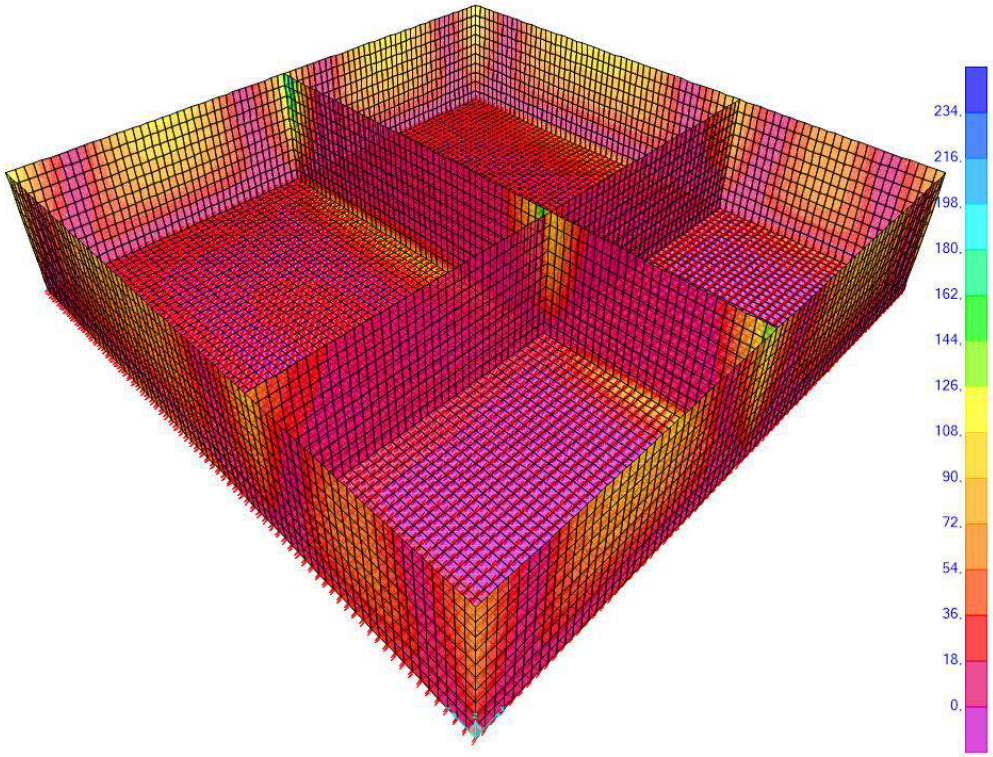


Figura M.69. Momento flector M11 para ELU sobre el Reactor Biológico

Del mismo modo se obtienen el resto de valores de los esfuerzos M22, M12 o los cortantes tanto para E.L. Último y E.L. de Servicio, todos ellos disponibles en el "Anejo 5: Cálculo Estructural del Reactor Biológico" mencionado con anterioridad en este punto.

Para tener mayor detalle y precisión a la hora de obtener los valores de los esfuerzos, se evalúan elemento a elemento (muros internos, muros externos y losa) en mapas de color en 2D. Como muestra se expone a continuación el esfuerzo M_{11} en los muros internos 1 y 3 para E.L. Último.

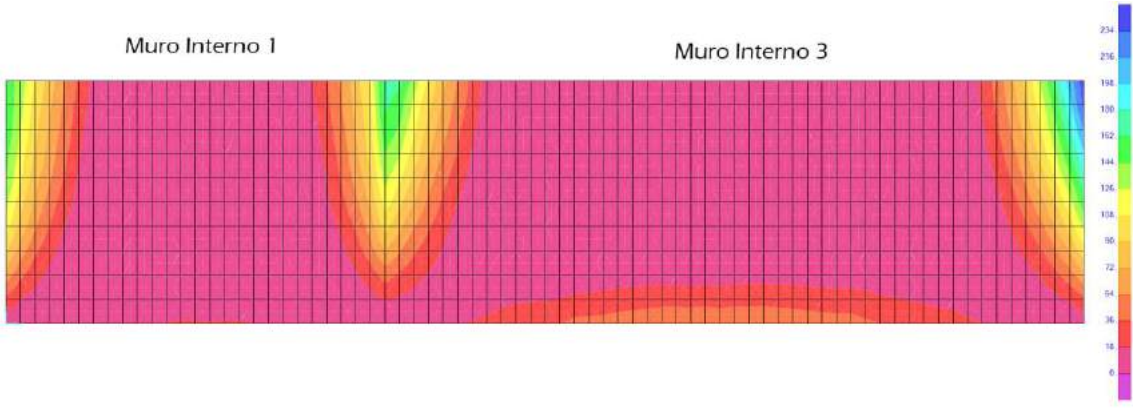


Figura M.70. Esfuerzo M11 para ELU en muros internos 1 y 3 del Reactor Biológico

Al igual que en el caso de los mapas de color en 3D, los mapas de color en 2D de todos los elementos que forman el reactor biológico, para todos los esfuerzos y para los diferentes estados límites se encuentran disponibles en el "Anejo 5: Cálculo Estructural del Reactor Biológico".

Con ello se muestran a continuación los cuadros resumen de los momentos de dimensionamiento obtenidos para cada elemento y para el Estados Límite Último, así como una observación acerca de la

zona en la que se dan dichos esfuerzos. Cabe destacar que los mismos han sido tomados a una distancia de un canto del borde dada la influencia de los muros adyacentes sobre dichas zonas.

MUROS INTERNOS [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	117	KN·m	En parte compartida con muro interno 3
	M_{22}	73	KN·m	En la parte de unión con la losa en zona central del muro
	M_{12}	21	KN·m	Zona media/baja, cerca de unión con muros internos 2,3 y 4
2	M_{11}	73	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	7	KN·m	General
	M_{12}	15	KN·m	En las esquinas superiores externas
3	M_{11}	205	KN·m	En esquina superior en el lado de salida del reactor
	M_{22}	214	KN·m	En la parte central del muro en zona de union con losa
	M_{12}	45	KN·m	Zona media/baja central, + o - general
4	M_{11}	73	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	7	KN·m	General
	M_{12}	15	KN·m	En las esquinas superiores externas

Tabla M.15. Resumen de momentos máximos en muros internos (E.L.U.)

MUROS EXTERNOS [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	113	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	75	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	58	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
2	M_{11}	113	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	75	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	58	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
3	M_{11}	73	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	35	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
4	M_{11}	111	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	110	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	74	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
5	M_{11}	112	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	78	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	57	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
6	M_{11}	112	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	78	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	57	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
7	M_{11}	111	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	110	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	74	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
8	M_{11}	73	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	35	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro

Tabla M.16. Resumen de momentos máximos en muros externos(E.L.U.)

LOSA [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	88	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	95	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{12}	67	KN·m	
2	M_{11}	88	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	95	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{12}	67	KN·m	
3	M_{11}	87	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	133	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte exterior
	M_{12}	80	KN·m	
4	M_{11}	87	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	133	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte exterior
	M_{12}	80	KN·m	

Tabla M.17. Resumen de momentos máximos en la losa (E.L.U.)

Los valores de los esfuerzos para el Estado Límite de Servicio (necesario para la comprobación de fisuración), se encuentra al completo en el Anejo 5.

7.7 Análisis de Armado del Elemento

En este apartado se procede a analizar los esfuerzos que han de resistir los elementos que componen el Reactor Biológico, para posteriormente dimensionar la armadura del mismo cumpliendo los criterios establecidos por la EHE-08.

7.7.1 Influencia del Torsor. Método de Armer y Wood

Como resultado del cálculo de elementos finitos, en cada punto del elemento se obtienen dos momentos flectores (M_{11}, M_{22}) y un momento torsor (M_{12}) (como se ha mostrado en el apartado 5.5.). A causa de estos, el hormigón se ha de reforzar en las direcciones en las que actúan estos momentos.

Los momentos que se emplean para el armado en cada dirección se denominan M_{11}^{*} y M_{22}^{*} y para ellos se emplea la misma referencia positiva que para los momentos flectores M_{11} y M_{22} respectivamente.

El método de Wood y Armer se trata de un procedimiento para obtener los momentos de armado para las armaduras superiores (M_{11}^{*t} y M_{22}^{*t}) e inferiores (M_{11}^{*b} y M_{22}^{*b}) a partir de los momentos flectores y torsor (M_{11}, M_{22} y M_{12}). El mismo se expone en su totalidad en el Anejo 5, pero la base de este método esta en ponderar la influencia del torsor sobre el momento flector en las direcciones vertical y horizontal.

En concreto, para la obtención de los momentos de armado de los distintos elementos, se toma el caso a del Método de Armer y Wood (diseño de armaduras superiores), en el que se realiza una suma aritmética de cada uno de los momentos flectores con el momento torsor en cada punto. La armadura obtenida se reproduce simétricamente en la otra cara del elemento, estando este procedimiento del lado de la seguridad. Las fórmulas de empleadas pertenecientes a dicho método se exponen a continuación:

$$M_{11}^{*b} = M_{11} + |M_{12}|$$

$$M_{22}^{*b} = M_{22} + |M_{12}|$$

7.7.2 Momento de Dimensionamiento de Armaduras

Teniendo en cuenta el método de Armer y Wood para ponderar la influencia del momento torsor, así como los esfuerzos de dimensionamiento mostrados en el apartado anterior, se obtienen los momentos de dimensionamiento de las armaduras del reactor biológico, mostrados en las siguientes tablas.

MUROS INTERNOS [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	117+8	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	73+13	=	86	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	73+11	=	84	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	7+1	=	8	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	205+12	=	217	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	214+8	=	222	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	73+11	=	84	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	7+1	=	8	KN·m

Tabla M.18. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en muros internos (E.L.U.)

Por facilidad a la hora de la ejecución de los elementos, **se estima un momento de diseño de los muros internos de M_D = 125 KN·m tanto para la armadura horizontal como para la vertical,** con la posibilidad de realizar refuerzos en el muro interno 3, para que la estructura resista dichos momentos flectores. Los refuerzos de los mismos quedan definidos en la siguiente imagen.

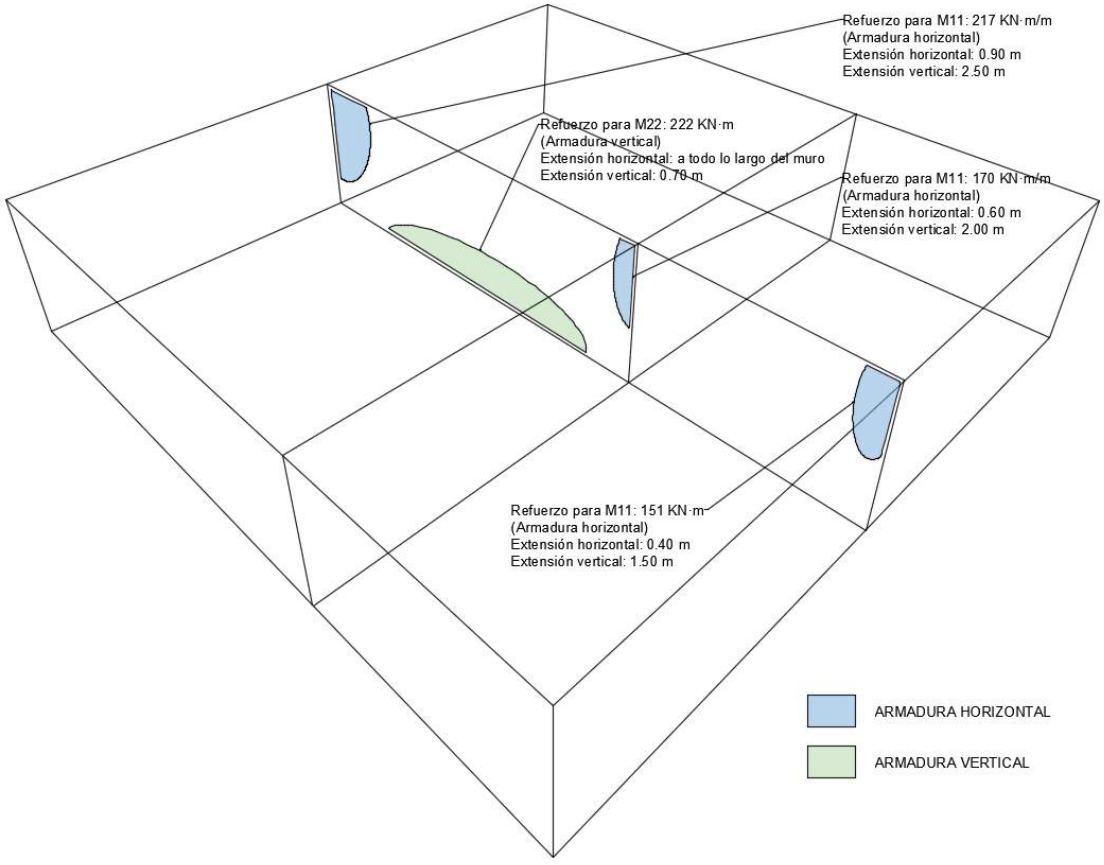


Figura M.71. Posibles refuerzos en muros internos del Reactor Biológico

MUROS EXTERNOS [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	113+12	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	75+15	=	90	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	113+12	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	75+15	=	90	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	73+16	=	89	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+29	=	99	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	111+32	=	143	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	110+25	=	135	KN·m
5	$M_{11} + M_{12}$	112+28	=	140	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	78+25	=	103	KN·m
6	$M_{11} + M_{12}$	112+28	=	140	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	78+25	=	103	KN·m
7	$M_{11} + M_{12}$	111+32	=	143	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	110+25	=	135	KN·m
8	$M_{11} + M_{12}$	73+16	=	89	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+29	=	99	KN·m

Tabla M.19. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en muros externos (E.L.U.)

Observando los datos mostrados en la tabla anterior, es razonable **dimensionar la armadura horizontal todos los muros exteriores a M_{D11}=143 KN·m.** Con ello, no es necesario realizar ningún refuerzo para la armadura horizontal. Además, se considera oportuno **dimensionar la armadura vertical de estos elementos a M_{D22} = 135 KN·m.**

LOSA [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	88+40	=	128	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	95+10	=	105	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	88+40	=	128	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	95+10	=	105	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	87+26	=	113	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	133+2	=	135	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	87+26	=	113	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	133+2	=	135	KN·m

Tabla M.20. Resumen de momentos de dimensionamiento de armaduras en la losa (E.L.U.)

Con estos datos, es razonable establecer como **momento de dimensionamiento para la armadura transversal de la losa 128 KN·m**. Un **momento de dimensionamiento de 135 KN·m** es adecuado para la armadura longitudinal.

Los valores de la ponderación del momento torsor con los momentos flectores para el Estado Límite de Servicio puede encontrarse en el Anejo 5 de este proyecto.

7.8 Dimensionamiento y Comprobación de E.L.U. de Flexión Simple, E.L.U. de Agotamiento frente a Cortante y E.L.S. de Fisuración.

Una vez realizado un análisis de los momentos flectores máximos que se tienen en cada elemento, con lo que se designa un momento de dimensionamiento de las armaduras (en ambas direcciones), se procede en este apartado a dimensionar las armaduras de las secciones de los muros y la losa a partir de estos datos.

Para ello se hace uso del Prontuario Informático de la EHE-08, en el que inicialmente se realiza un dimensionamiento de Estado Límite Último de flexión simple en ambas direcciones del elemento (muro o losa). Tras ello se comprueba de la sección obtenida, para calcular el momento último de la misma.

Con la información anterior, se disponen refuerzos donde son necesarios para resistir los momentos de diseño.

Tras ello se efectúa una comprobación de Estado Límite de Servicio de Fisuración.

Finalmente, se comprueba que los esfuerzos cortantes a los que es sometido el elemento no superen el cortante de agotamiento de la sección.

Todo ello queda explicado en detalle junto con los refuerzos a disponer en cada caso en el "Anejo 5: Cálculo Estructural del Reactor Biológico", dada su extensión y dificultad de síntesis.

7.9 Resumen de Armado del Reactor Biológico

Tras el dimensionamiento y comprobación de todos los elementos del reactor biológico, en este apartado se realiza un recopilatorio de la armadura de todos los elementos que lo componen.

Tanto en los muros internos, en los muros externos, en la losa y en los muros de las cámaras de reparto, se dispone una armadura base de redondos del Ø16 a 20 cm de separación ($5 \cdot Ø16$ por metro lineal), tanto en horizontal como en vertical y en ambas caras.

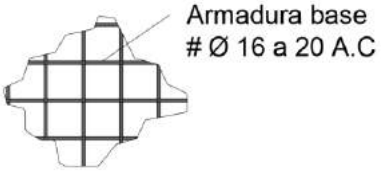


Figura M.72. Armadura base del Reactor Biológico

Se procede a continuación a mostrar en imágenes un resumen de los refuerzos ejecutados sobre esta armadura base para soportar los esfuerzos a los que es sometido el elemento cumpliendo con las exigencias estipuladas en la EHE-08. Para mayor detalle del armado de elemento ver conjunto de planos "11 – Armado del Reactor Biológico"

7.9.1 Muro Interno 1

Localización: parte superior del muro en unión con muros externos 1 y 2 (armadura horizontal).

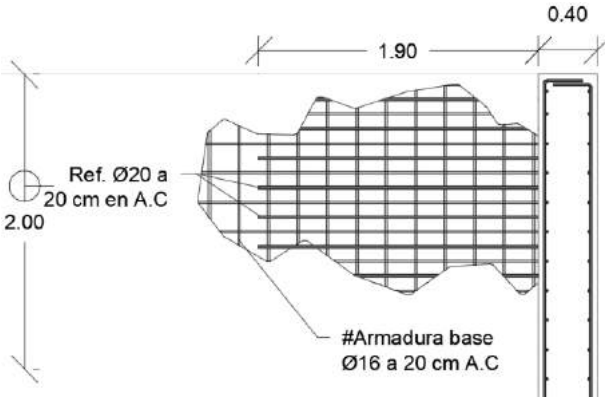


Figura M.73. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 1

7.9.2 Muro Interno 3

1) Localización: parte superior del muro en unión con muros internos 2 y 4 (armadura horizontal).

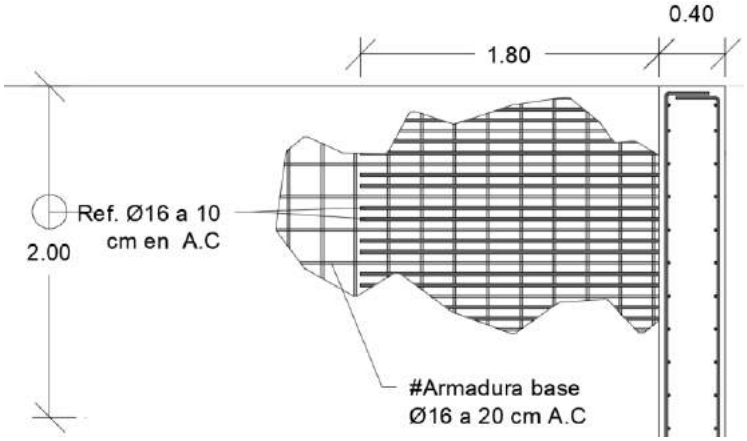


Figura M.74. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura horizontal)

2) Localización: parte superior del muro en unión con muros externo 5 y 6 (armadura horizontal).

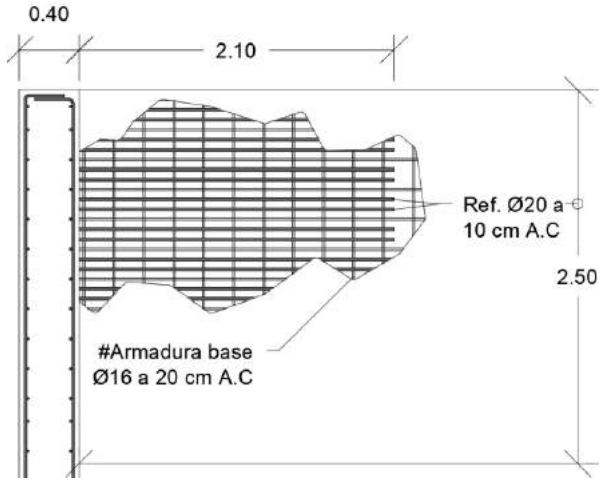


Figura M.75. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura horizontal)

3) Localización: parte inferior del muro en unión con losa (armadura vertical).

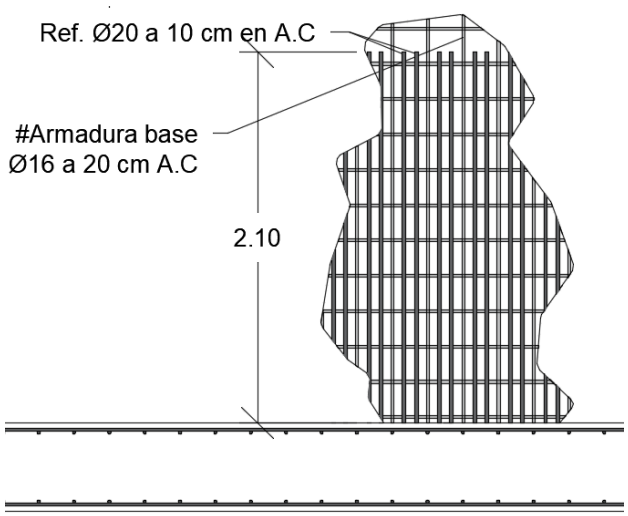


Figura M.76. Refuerzo sobre armadura base en Muro Interno 3 (armadura vertical)

7.9.3 Muros Externo 4 y 7 (Simétricos)

1) Localización: parte superior del muro, a toda su extensión en la zona central (armadura horizontal).

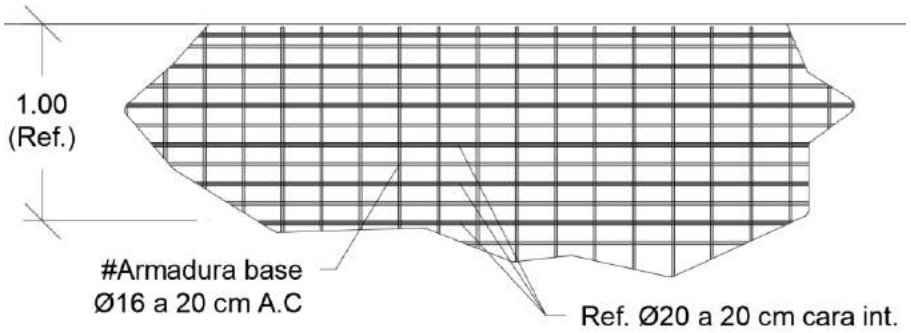


Figura M.77. Refuerzo sobre armadura base en Muro Externos 4 y 7 (armadura horizontal)

2) Localización: parte inferior del muro en unión con losa (armadura vertical).

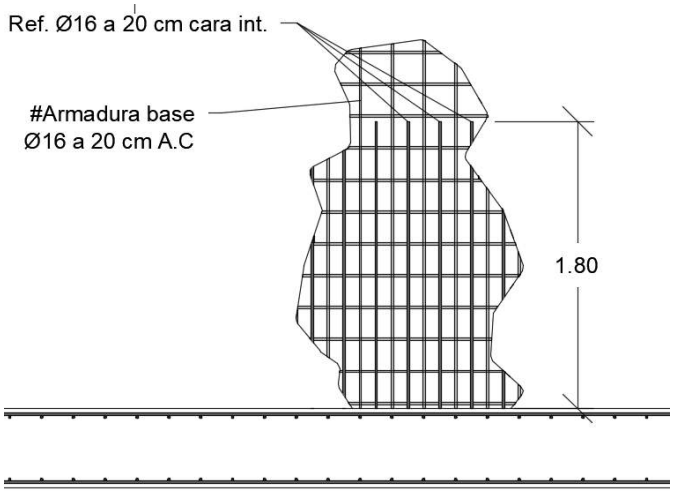


Figura M.78. Refuerzo sobre armadura base en Muros Externos 4 y 7 (armadura vertical)

7.9.4 Losa

No son necesarios refuerzos sobre la armadura base en la losa ya que, en ningún caso, los momentos flectores ejercidos sobre el elemento superan su momento de fisuración.

7.9.5 Muros de Cámaras de Reparto

No son necesarios refuerzos en los muros de las cámaras de entrada y salida del Reactor Biológico ya que, en ningún caso los esfuerzos ejercidos superan los esfuerzos de dimensionamiento de dichos muros para ELU o ELS.

7.10 Conclusiones

En el presente documento se ha realizado el dimensionamiento, a nivel estructural, del Reactor Biológico de la EDAR. Dichos cálculos presentados y justificados en el "Anejo 5: Cálculo Estructural del Reactor Biológico", han dado como resultado unas dimensiones y armado del elemento con las que se cumplen las comprobaciones de seguridad de los distintos Estados Límite Último y de Servicio.

Con ello se tiene un elemento seguro ante los esfuerzos a los que va a ser sometido durante su vida útil en las diferentes situaciones de explotación del mismo. Además, se tiene un elemento optimizado estructuralmente buscando reducir su coste de ejecución.

Para mayor detalle del armado del elemento ver conjunto de planos "11 – Armado del Reactor Biológico".

8 ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

8.1 Introducción

La explotación de la EDAR comprende todas las actividades técnicas y administrativas necesarias para la obtención de un efluente que cumpla con los requerimientos de la normativa. Se desarrolla a continuación el estudio del coste del servicio de gestión y explotación de la EDAR.

Se debe recordar que el objeto de la construcción de la planta es la obtención de un bien (efluente tratado) y que su propia construcción se trata únicamente del punto de partida de dicho objetivo. Por ello, no se trata de una obra estática, si no que se trata de una herramienta a explotar y mantener de forma adecuada.

Se busca desarrollar un estudio justificado, riguroso y claro del coste de depuración del agua residual por metro cúbico. Dichos gastos pueden ser clasificados atendiendo a su naturaleza en:

- Gastos fijos:
- Gastos variables:

En esta memoria se realiza explicación general del Estudio de Explotación, que se desarrolla más detalladamente en el "Anejo 6: Estudio de Explotación".

8.2 Datos de Partida

Los datos de partida para este estudio son básicamente:

- Características del agua residual: caudales, nivel de contaminación y objetivos de depuración.
- Características del fango: producción diaria y características.

Todo ello ha quedado detallado en puntos previos de esta memoria.

8.3 Cálculo de Gastos Fijos

A la hora de realizar la explotación de cualquier instalación, siempre se busca optimizar el proceso en relación a su coste reduciendo los costes fijos transformándolos en variables, de modo que solo computen como costes en el caso de que la planta se encuentre en funcionamiento, y sumen en función de la producción de la misma. Al mismo tiempo, se trata de reducir los costes fijos en personal al mínimo sin ser transformados en costes variables, para recurrir a servicios exteriores en casos de necesidad por puntas de explotación.

Analizando los costes fijos de los estudios de explotación de diferentes EDARs, se puede llegar a la conclusión de que los costes de personal pueden variar entre desde el 50 %, para estaciones de gran tamaño donde se reparten más dichos gastos hasta un 90 % para estaciones de tratamiento de caudales reducidos.

Por ello el siguiente estudio de gastos fijos se basa en las siguientes premisas básicas:

- El personal de la plantilla es el mínimo necesario para la correcta explotación de la planta, buscando en su contratación la mayor versatilidad posible, reduciendo así el número de contrataciones externas y fijas.
- En caso de requerir contrataciones externas dada la alta cualificación de las actividades, se acudirá al mercado libre en función de las necesidades técnicas concretas.
- El mantenimiento correctivo y el energético, al igual que el mantenimiento de uso y el preventivo, será realizado por los operarios de la planta hasta el punto que lo permitan sus capacidades técnicas.

Los gastos fijos pueden ser desglosados en:

- Personal.
- Primera instalación.
- Administrativos.
- Conservación y mantenimiento.
- Canon de contratación de energía eléctrica: Término de Potencia.

Se adjunta a continuación una tabla resumen de los gastos fijos anuales necesarios para la explotación de la EDAR.

RESUMEN DE GASTOS FIJOS

Concepto	Importe
Gastos de Primera Instalación	17.278,00 €
Gastos de Mantenimiento y Conservación	10.900,00 €
Gastos de Personal	50.400,00 €
Gastos Administrativos	4.750,00 €
Gastos Varios	2.600,00 €
Término de Potencia	5.045,21 €
TOTAL	**90.973,21 €**

Tabla M.21. Resumen de gastos fijos

8.4 Cálculo de Gastos Variables

Los gastos variables, como se ha comentado anteriormente en este mismo anejo, son los directamente relacionados con el caudal de agua tratado. En ellos estarán incluidos, entre otros:

- Concepto variable de energía eléctrica. Término de energía.
- Agua Potable.
- Dosificación de reactivos.
- Evacuación de residuos del pretratamiento.
- Evacuación de fangos.
- Canon de vertido.

En realidad, los gastos variables no dependen únicamente del volumen de agua tratado, sino que también son función del nivel de contaminación que traen esas aguas. Al tratarse de aguas procedentes exclusivamente de una urbanización, el nivel de contaminación de las mismas estará dentro de valores aceptables, sin tener presencia de aguas industriales.

Para el cálculo de estos costes variables se han observado instalaciones de depuración de procesos y dimensiones similares que se encuentran actualmente en funcionamiento para tener datos realistas de consumos de reactivos, retirada de residuos, etc.

Aunque en los valores de otras instalaciones se desconoce el grado de optimización del proceso, sirven como un punto de partida adecuado para el cálculo, mejor que valores teóricos en este tipo de instalaciones, o al menos, complementario a los mismos.

Los costes unitarios estimados que se emplean a continuación son fruto de dicho estudio realizado.

De este modo se adjunta a continuación una tabla resumen de los gastos variables anuales de explotación de la instalación.

RESUMEN DE GASTOS VARIABLES

Concepto	Importe	Unidad
Gasto en Agua Potable	2.190,00	€/año
Gasto en Reactivos	23.700,81	€/año
Gasto en Energía Eléctrica	24.124,31	€/año
Gasto por Evacuación de Residuos	18.519,61	€/año
Gastos en Canon de Vertido	5.659,20	€/año
GASTO VARIABLE TOTAL	**74.193,93**	**€/año**

Tabla M.22. Resumen de gastos variables

8.5 Resumen de Gastos Anuales. Precio del Metro Cúbico de Agua Tratada

Con todo lo anterior, se presenta a continuación la descomposición general de costes de explotación de la EDAR y el precio unitario por metro cúbico de agua residual tratado en la instalación.

COSTE METRO CÚBICO AGUA TRATADA

Concepto	Importe	Unidad
Caudal Diario Tratado	1.616,23	m3/día
Caudal Anual Tratado	**589.923,95**	**m3/año**
Gastos Fijos	90.973,21	€/año
Gastos Variables	74.193,93	€/año
Total Gastos de Explotación	**165.167,14**	**€/año**

COSTE DEL METRO CÚBICO DE AGUA TRATADA	0,280	€/m3

Tabla M.23. Coste anual de explotación y coste unitario del metro cúbico

9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el "Anejo 7: Justificación de Precios" se incluye el estudio de los precios unitarios para la confección del presupuesto, basado en el estudio de precios de la mano de obra, maquinaria y materiales necesarios para su ejecución.

10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para el presente proyecto se redacta un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de edificaciones y obras públicas, con presupuesto global superior a cuatrocientos cincuenta mil setecientos sesenta euros, o cuya duración de la obra sea superior a 30 días.

Dicho Estudio de Seguridad y Salud se incluye como Anejo del presente Proyecto, el Anejo 8, y tiene por objeto establecer las previsiones necesarias durante la ejecución de las obras, respecto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y se elaborará según las directrices dadas en el artículo 5 de dicho R.D. 1627/97.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa. El contratista se verá obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra en cuestión, en el que se analizarán, estudiarán y se desarrollarán las medidas preventivas contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud en función del propio sistema de ejecución de la obra.

11 GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), se presenta el pertinente estudio de gestión de RCDs, conforme a lo dispuesto en el art .4.1 a).

Dicho estudio se presenta como Anejo del presente proyecto. En él se expone la estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra, por tipos de residuos.

Se indican las medidas oportunas para la prevención de residuos en la obra, así como las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los RCDs que se generarán en obra.

Se exponen las Prescripciones Técnicas Particulares en relación con el almacenamiento, manejo y separación de los RCDs dentro de la obra, y por último se presenta una estimación de los costes que se generarán por la gestión de RCDs, incorporándose éstos al presupuesto.

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según lo indicado en el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor sea igual o superior a 500.000 €, tal y como es el caso que nos ocupa, será exigible que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

En este caso, la clasificación exigida será, según el Real Decreto 773/2015, por el que se modifica el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la siguiente:

Al tratarse de una Estación de Tratamiento de Aguas, se propone la siguiente clasificación como clase más general:

- Grupo K: Especiales.
    - Subgrupo 8: Estaciones de Tratamiento de Aguas.

13 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos ocupados por las obras previstas en el presente Proyecto son o serán, en el momento de ejecución de las obras, de titularidad del Promotor de la Nueva Urbanización, por lo que dichos terrenos se pondrán a disposición de las obras por parte del Promotor.

Para ello, será el propio promotor el que gestione la compra o puesta a disposición de éstos para el desarrollo de las obras. Igualmente, si fuera necesaria la ocupación temporal de terrenos para la ejecución de las obras, el Promotor gestionará la puesta a disposición de éstos.

14 PRESUPUESTO

A partir de la Justificación de Precios definida en el Anejo 7, se han obtenido el cuadro de Precios aplicable a las unidades de obra incluidas en este Proyecto. La aplicación de estos precios a las Mediciones de las unidades de obra mencionadas da origen al Presupuesto de Ejecución Material. Aplicando los porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como el IVA impuesto sobre los mismos se obtiene el Presupuesto de Ejecución por Contrata, como se muestra a continuación en el Resumen del Presupuesto.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C1	OBRA CIVIL	653.928,70	44,99
- C1-01	- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	21.998,37	
- C1-02	- PRETRATAMIENTO	39.619,72	
- C1-03	- ARQUETA CAUDALÍMETRO	6.241,72	
- C1-04	- TRATAMIENTO BIÓLOGICO	128.762,93	
- C1-05	- DECANTACIÓN SECUNDARIA	81.734,30	
- C1-06	- CÁMARA DE CLORACIÓN	16.568,03	
- C1-07	- CONDUCCIÓN DE A CAUCE Y OBRA DE VERTIDO	42.060,01	
- C1-08	- POZO BOMBEO FANGOS (RECIRC. Y A TRAT. FANGOS) Y SOBRENADANTES	23.526,15	
- C1-09	- ESPESAMIENTO DE FANGOS	31.664,55	
- C1-10	- EDIFICIOS	90.598,58	
- C1-11	- REDES DE TUBERÍAS	78.667,20	
- C1-12	- URBANIZACIÓN	92.487,14	
C2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS	615.245,88	42,33
- C2-01	- PRETRATAMIENTO	142.985,12	
- C2-02	- ARQUETA CAUDALÍMETRO	11.830,74	
- C2-03	- TRATAMIENTO BIOLÓGICO	78.136,36	
- C2-04	- DECANTACIÓN SECUNDARIA	73.766,80	
- C2-05	- TRATAMIENTO TERCIARIO	4.516,59	
- C2-06	- POZO BOMBEO RECIRC., FANGOS EXC., VACIADOS Y SOBRENADANTES	47.065,21	
- C2-07	- ESPESADOR DE GRAVEDAD	40.023,09	
- C2-08	- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	147.883,36	
- C2-09	- EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.	3.999,56	
- C2-10	- INSTALACIONES AUXILIARES	13.201,63	
- C2-11	- TELEMADO Y CONTROL	51.837,42	
C3	ELECTRIFICACIÓN	128.929,46	8,87
- C3-01	- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 400 KVA	55.000,00	
- C3-02	- CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	14.300,00	
- C3-03	- CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE MOTORES	38.200,00	
- C3-04	- ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN URBAN. Y EDIFICIOS	15.646,78	
- C3-05	- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	5.782,68	
C4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	23.940,24	1,65
C5	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	782,33	0,05
C6	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	30.693,63	2,11

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.453.520,24**
13,00 % Gastos generales	188.957,63
6,00 % Beneficio industrial	87.211,21
SUMA DE G.G. y B.I.	276.168,84
21,00 % I.V.A.	363.234,71
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**2.092.923,79**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2.092.923,79**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

15 PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA	COSTE	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
C1 - OBRA CIVIL													
C1.1- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	21.998,37	12.570,50	9.427,87										
C1.2- PRETRATAMIENTO	39.619,72		19.809,86	19.809,86									
C1.3 - ARQUETA CAUDALÍMETRO	6.241,72		1.560,43	4.681,29									
C1.4 - TRATAMIENTO BIÓLOGICO	128.762,93			25.752,59	51.505,17	51.505,17							
C1.5 - DECANTACIÓN SECUNDARIA	81.734,30					35.028,99	46.705,31						
C1.6 - CÁMARA DE CLORACIÓN	16.568,03						4.142,01	12.426,02					
C1.7 - CONDUCCIÓN DE A CAUCE	42.060,01		4.673,33	18.693,34	18.693,34								
C1.8 - POZO BOMBEO PPAL	23.526,15						9.410,46	14.115,69					
C1.9 - ESPESADOR DE GRAVEDAD	31.664,55							25.331,64	6.332,91				
C1.10 - EDIFICIOS	90.598,58			18.119,72	18.119,72	18.119,72	18.119,72	18.119,72					
C1.11 - REDES DE TUBERÍAS	78.667,20							15.733,44	31.466,88	31.466,88			
C1.12 - URBANIZACIÓN	92.487,14										18.497,43	36.994,86	36.994,86
C2 - EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS													
C2.1 - PRETRATAMIENTO	142.985,12				95.323,41	47.661,71							
C2.2- ARQUETA CAUDALÍMETRO	11.830,74					11.830,74							
C2.3 - TRATAMIENTO BIOLÓGICO	78.136,36						78.136,36						
C2.4 - DECANTACIÓN SECUNDARIA	73.766,80							73.766,80					
C2.5 - CÁMARA DE CLORACIÓN	4.516,59							2.258,30	2.258,30				
C2.6 - POZO BOMBEO PPAL	47.065,21								47.065,21				
C2.7 - ESPESADOR DE GRAVEDAD	40.023,09									40.023,09			
C2.8 - DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	147.883,36								147.883,36				
C2.9 - EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.	3.999,56									1.999,78	1.999,78		
C2.10 - INSTALACIONES AUXILIARES.	13.201,63								6.600,82	6.600,82			
C2.11 - TELEMADO Y CONTROL	51.837,42										38.878,07	12.959,36	
C3 - ELECTRIFICACIÓN													
C3.1 - CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 400 KVA	55.000,00		11.000,00	44.000,00									
C3.2 - CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	14.300,00			2.860,00	11.440,00								
C3.3 - CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE MOTORES	38.200,00				30.560,00	7.640,00							
C3.4 - ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN URBAN. Y EDIFICIOS	15.646,78					2.235,25	2.235,25	2.235,25	2.235,25	2.235,25	2.235,25	2.235,25	
C3.5 - INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	5.782,68									5.782,68			
C4 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	23.940,24	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02	1.995,02
C5 - GESTIÓN DE RDC's	782,33	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19	65,19
C6 - PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	30.693,63												30.693,63
PRESUPUESTO POR MESES		14.630,71	48.531,71	135.977,00	227.701,85	176.081,79	160.809,33	166.047,07	245.902,94	90.168,71	63.670,74	54.249,68	69.748,70
PRESUPUESTO ACUMULADO		14.630,71	63.162,42	199.139,43	426.841,28	602.923,07	763.732,40	929.779,47	1.175.682,41	1.265.851,12	1.329.521,86	1.383.771,54	1.453.520,24

Tabla M.24. Plan de Obra

16 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto es una obra completa, a los efectos señalados el Art. 58 de Reglamento General de Contratación del Estado, al constituir una unidad completa que puede entregarse al uso para el que fue diseñada, una vez finalizada con arreglo a lo definido en este Proyecto.

17 REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 89 del RDL 3/2011, por el que se aprobó el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

"La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión."

Aunque la duración estimada de las obras es de 12 meses, se propone una fórmula de revisión de precios.

De conformidad con lo previsto por el *Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas* y dadas las características del proyecto, se propone la fórmula de revisión de precios 561 (según Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas).

En concreto la fórmula número 561: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

$$K_t = 0{,}10 \cdot \frac{C_t}{C_o} + 0{,}05 \cdot \frac{E_t}{E_o} + 0{,}02 \cdot \frac{P_t}{P_o} + 0{,}08 \cdot \frac{R_t}{R_o} + 0{,}28 \cdot \frac{S_t}{S_o} + 0{,}01 \cdot \frac{T_t}{T_o} + 0{,}46$$

18 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Documento Nº 1: Memoria y Anejos

- Memoria
- Anejo 1: Antecedentes.
- Anejo 2: Estudio Geológico-Geotécnico.
- Anejo 3: Cálculo de los Procesos de Depuración.
- Anejo 4: Cálculos Hidráulicos y de Definición de la Línea Piezométrica.
- Anejo 5: Cálculo Estructuras del Reactor Biológico.
- Anejo 6: Estudio de Explotación.

- Anejo 7: Justificación de Precios.
- Anejo 8: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo 9: Gestión de Residuos de Construcción.

Documento Nº 2: Planos

1 Situación y Emplazamiento.
2 Topografía y Situación.
3 Movimiento de Tierras.
4 Planta General de la EDAR.
5 Línea Piezométrica de la EDAR.
6 Redes Enterradas.
7 Edificios.
8 Línea de Agua. Definición de Elementos.
9 Línea de Fangos. Definición de Elementos.
10 Conducción a Vertido.
11 Armado del Reactor Biológico.
12 Urbanización.

Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento Nº 4: Presupuesto

- Cuadros de Precios
- Mediciones
- Presupuesto
- Presupuesto General.

ANEJO 1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 2
3 CLIMA EN LA ZONA DE ESTUDIO 4
4 OBJETO DEL ANTEPROYECTO 5
5 SITUACIÓN DE LA EDAR 6

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es describir de forma pormenorizada la situación previa a la actuación en la zona de implantación de la EDAR, así como proporcionar información básica del anteproyecto y de su diseño.

En el origen de este anteproyecto, se plantea la construcción de un gran complejo urbanístico en la zona norte del municipio de Carmona, en la provincia de Sevilla, 28 kilómetros al este de la capital.

El estudio previo de la zona de implantación es vital para la correcta ejecución del proyecto. Se han de conocer los posibles condicionantes previos que puedan afectar al proyecto, para adaptar el mismo a las necesidades del entorno.

En referencia a la visión europea del tratamiento de aguas, la política ambiental europea tiene entre sus principios fundamentales la conservación, protección y mejora de la calidad del agua, así como la utilización prudente y racional de los recursos naturales (Artículo 130R del Tratado de la Unión Europea).

Para la consecución de dichos objetivos se han seguido diferentes estrategias a lo largo del tiempo, desde la protección de los recursos hídricos en función de los usos del agua, al control de vertidos mediante normas de emisión para llegar a una estrategia ambiental basada en la protección de las masas de agua consideradas como ecosistemas acuáticos, con un enfoque por tanto más ambiental, que promueve e impulsa un uso más sostenible del agua.

En este punto entra en escena la Directiva Marco del Agua, cuyo objeto es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas.

De forma general, una estación depuradora de aguas residuales tiene el objetivo de reducir las cargas contaminantes, transformando la materia orgánica en inorgánica reduciendo, eliminando los organismos patógenos o extrayendo residuos sólidos de dichas aguas. Para ello, se emplean distintos procesos físicos, químicos y biológicos que reproducen en menor tiempo, y en un espacio reducido, las etapas que se dan en los procesos naturales de autodepuración de los sistemas acuáticos.

El grado de tratamiento a dichas aguas residuales vendrá marcado por la normativa vigente en la zona de implantación de la instalación.

Al tratarse de un complejo urbanístico de nueva construcción, no existen antecedentes de depuración, contaminación o vertido de aguas referentes al mismo. Los datos de partida para el diseño de esta instalación, ya sean de caudal de aguas residuales y pluviales o contaminación de las mismas han sido obtenidos de normas u otros documentos con gran aceptación general.

2 ANTECEDENTES Y SITUACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas es una necesidad. El agua, una vez empleada para los usos domésticos, urbanos o industriales, tiene una calidad alterada que impide su vertido directo a un cauce. De ahí que antes de ser vertida se proceda a la realización de trabajos de depuración para lograr que la calidad del agua efluente del tratamiento sea óptima.

En el origen de este anteproyecto, se plantea la construcción de un gran complejo urbanístico en la zona norte del municipio de Carmona, en la provincia de Sevilla, 28 kilómetros al este de la capital.

La población de Carmona se trata de un municipio que pertenece a la comarca “Campiña de Carmona”, aunque geográficamente también está enmarcado dentro de la comarca de Los alcores. Su población es de 28.620 habitantes (datos INE 2018) y su superficie es de 924,12 km^2.

Figura A1.1. Situación Carmona

El complejo urbanístico se ejecuta en un terreno urbanizable no sectorizado según el Plan General de Ordenación Urbano de Carmona, con una extensión aproximada de 135 Ha. En la actualidad, en dicho terreno existen distintas parcelas dedicadas a cultivos de secano.

Para el correcto planteamiento, desarrollo y funcionamiento de dicho complejo urbanístico, entre otras instalaciones se planea la construcción de una estación depuradora de aguas residuales que trate sus aguas negras, de la cual es objeto este anteproyecto. La misma se sitúa dentro del terreno designado para la construcción del complejo, mostrado en la siguiente imagen:

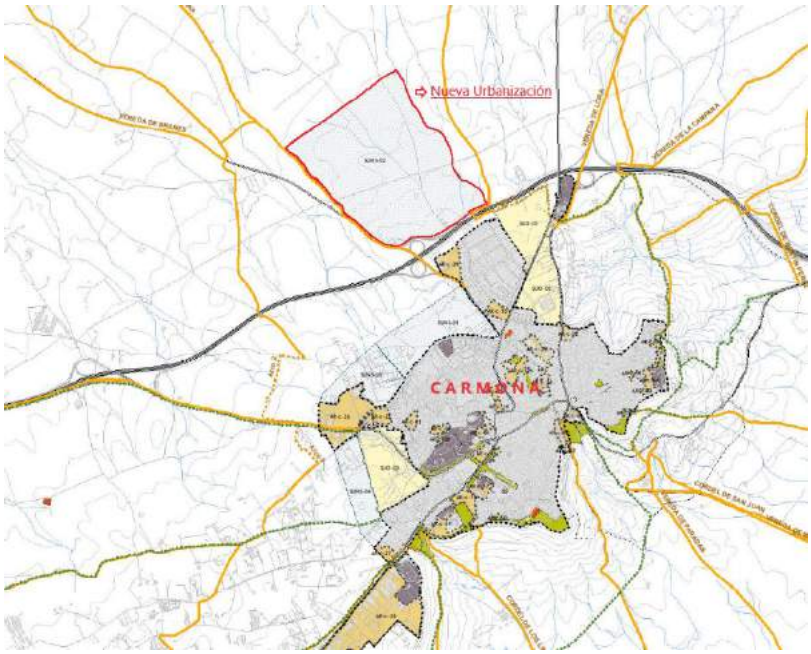


Figura A1.2. Situación Nueva Urbanización en PGOU Carmona

3 CLIMA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Carmona goza de un clima mediterráneo, caracterizado por una prolongada sequía estival y una acusada irregularidad en la frecuencia y volumen de las precipitaciones, tanto intra como interanual.

El carácter mediterráneo del clima se traduce en altas temperaturas durante el verano y temperaturas apacibles o bajas durante el invierno. En la siguiente imagen se pueden observar la temperaturas máximas, mínimas y medias en un año medio en la población de Carmona.

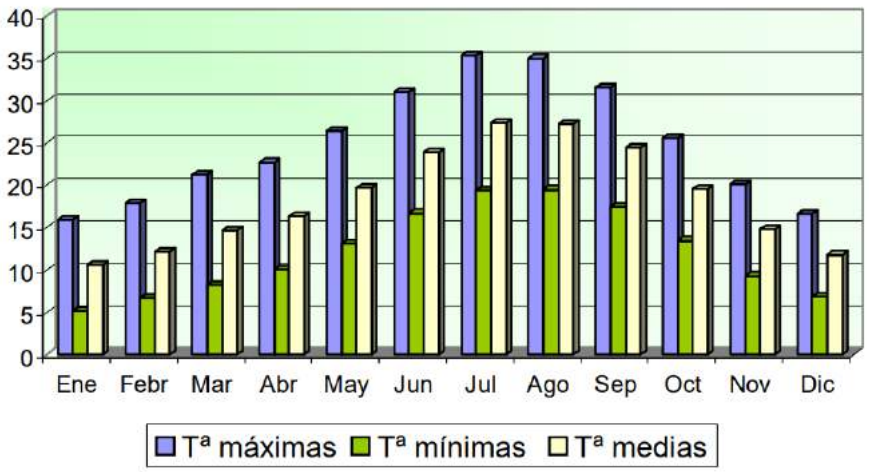


Figura A1.3. Temperaturas máximas, mínimas y medias en Carmona

Además, como puede verse, presenta amplitudes térmicas pronunciadas, tanto diarias como anuales. En concreto, la situación geográfica de Carmona provoca una oscilación térmica diaria bastante importante, en torno a 19ºC. En cuanto temperatura media anual, en rasgos generales, Carmona se sitúa en una zona donde las temperaturas medias anuales son superiores a los 17ºC.

Según el índice de insolación, en el entorno de Carmona se superan las 3.000 horas anuales de sol, situándose en la zona de mayor número de horas de insolación de la comunidad andaluza.

Con relación a las precipitaciones, las máximas diarias se sitúan en torno a los 150-200 mm., con unos 70 días de lluvia al año. Las precipitaciones mínimas se producen en los meses de verano, siendo julio el menos lluvioso. Las precipitaciones máximas se dan durante los meses de invierno, concentrándose en noviembre, diciembre y enero. La precipitación promedio anual es de 630 mm.

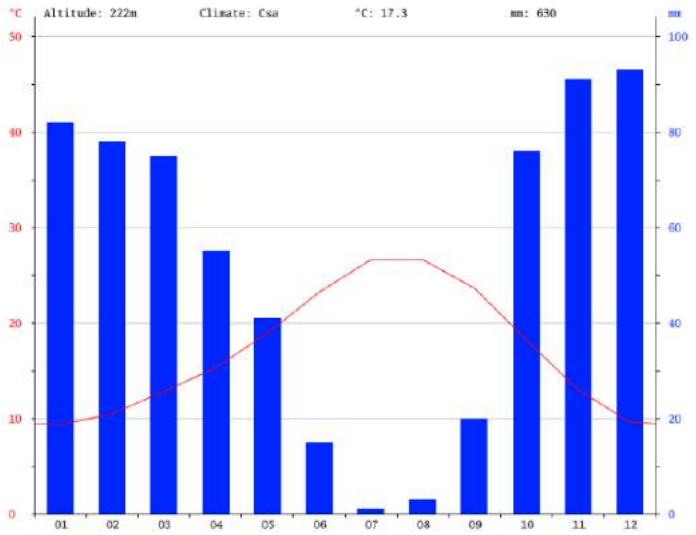


Figura A1.4. Pluviometría y temperaturas medias en Carmona

Las oscilaciones pluviométricas son notables, no tanto por la pluviosidad del invierno, si no por las condiciones extremas de sequedad del verano.

4 OBJETO DEL ANTEPROYECTO

El objeto de este anteproyecto es definir, dimensionar y situar las instalaciones necesarias para la correcta depuración de las aguas vertidas por esta urbanización de nueva construcción.

Dentro del diseño de la urbanización, se diseña una red de colectores de saneamiento para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de la misma. El estudio y diseño de esta red es ajeno a este anteproyecto.

En esta red de recogida de aguas está comprendido un colector de unificación de vertidos que conduce el agua residual hasta la planta de tratamiento de la que es objeto este anteproyecto. En su tramo final se diseña un aliviadero lateral, para evacuar caudales superiores al de diseño de la instalación o para el desvío del mismo en caso de inactividad de la planta por fallo o reparaciones puntuales.

Con respecto a dicha red de saneamiento, la situación de la EDAR cobra gran importancia al buscar el objetivo de que dicha red funcione, si es posible, por gravedad. De este modo se reducen gastos energéticos en posibles bombeos, así como gastos económicos por su construcción y mantenimiento.

Por ello se tiene como objetivo fundamental en la elección del emplazamiento situar la instalación en un punto bajo del complejo urbanístico.

Con el fin de la depuración de las aguas residuales generadas, se calcularán y dimensionarán todos los equipos necesarios para cumplir unos parámetros mínimos de contaminación del efluente de la planta, estipulados por la normativa vigente.

Los valores de contaminación del agua a la entrada de la instalación serán los definidos por la Normativa alemana ATV-A131, empleada para el diseño de los procesos de depuración.

Los objetivos buscados en el diseño de la estación depuradora son:

- Lograr una correcta distribución en planta de todos los elementos, atendiendo a cuestiones como: topografía de la zona de implantación, secuencia lógica de procesos de depuración, fácil explotación y mantenimiento, fácil movimiento de vehículos para la extracción de residuos dentro del recinto. También se definen zonas de almacenamiento de productos, vehículos y otra maquinaria necesarios para su explotación.
- Situar todos los equipos de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, mantenimiento o posible sustitución.
- Escoger un emplazamiento adecuado entre las distintas alternativas posibles, que minimice los impactos ambientales y visuales del complejo, así como los gastos energéticos generados por posibles bombeos. A su vez se evitarán emplazamientos que causen problemas de olores en la urbanización a la que da servicio la planta.
- Realizar un buen aprovechamiento del terreno disponible para la ejecución de la obra, escogiendo una distribución en planta optima tras realizar un estudio de alternativas.
- Escoger los procesos adecuados para el tratamiento óptimo del agua residual en función de las características del agua a tratar y del volumen de tratamiento.

5 SITUACIÓN DE LA EDAR

La Estación Depuradora a diseñar se ha de emplazar dentro de la parcela designada para la urbanización. De esta forma, se tienen en cuenta los siguientes factores para la elección de la situación idónea de la misma, algunos comentados anteriormente dada su importancia:

- Ser un punto bajo dentro de la parcela, para así favorecer el transporte del agua residual desde su origen hasta la Estación Depuradora sin necesidad de bombeos.
- Situación próxima a cauce, para el vertido del efluente tratado.
- Situación apartada, en la medida de lo posible, de las zonas residenciales, para evitar problemas de ruidos y olores.
- Topografía llana de la parcela, reduciendo así los trabajos de movimientos de tierra.

Con estos criterios, se ha optado por la esquina noroeste de la parcela (ver siguiente imagen), siendo un emplazamiento óptimo según los criterios anteriores:

- Punto de menor cota de la urbanización.
- Próximo al cauce de vertido (arroyo del Perchinero).
- Ubicación apartada de las futuras viviendas.
- Relieve suave, con diferencia de cotas máxima de 1,70 metros dentro de la parcela de la E.D.A.R.

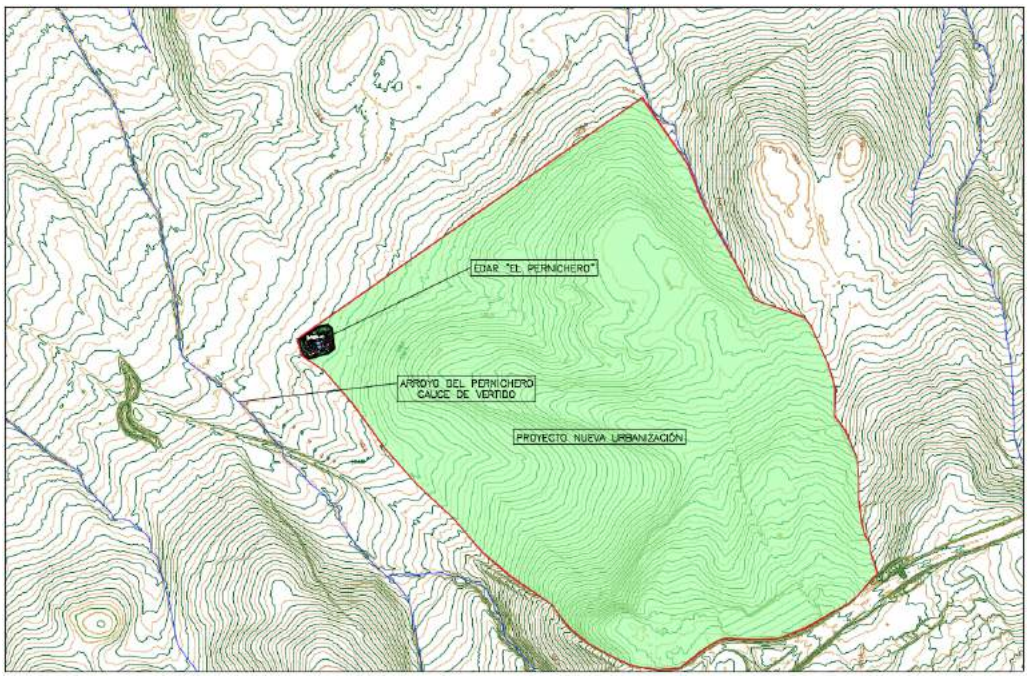


Figura A1.5. Situación de la EDAR dentro del Complejo Urbanístico

Se han adaptado las instalaciones de la depuradora a la forma de la parcela disponible, con una superficie total de 5715 m^2. Además, dicha parcela se encuentra a 220 metros del arroyo del Perchinero, cauce donde se proyecta verter el efluente tratado.

Dado el escaso desnivel dentro de la parcela de la depuradora, se propone una única cota de explanación en la cota 130,5 metros, que facilite el tránsito de vehículos por la misma, así como una línea piezométrica de diseño sencillo y adecuadamente escalonada.

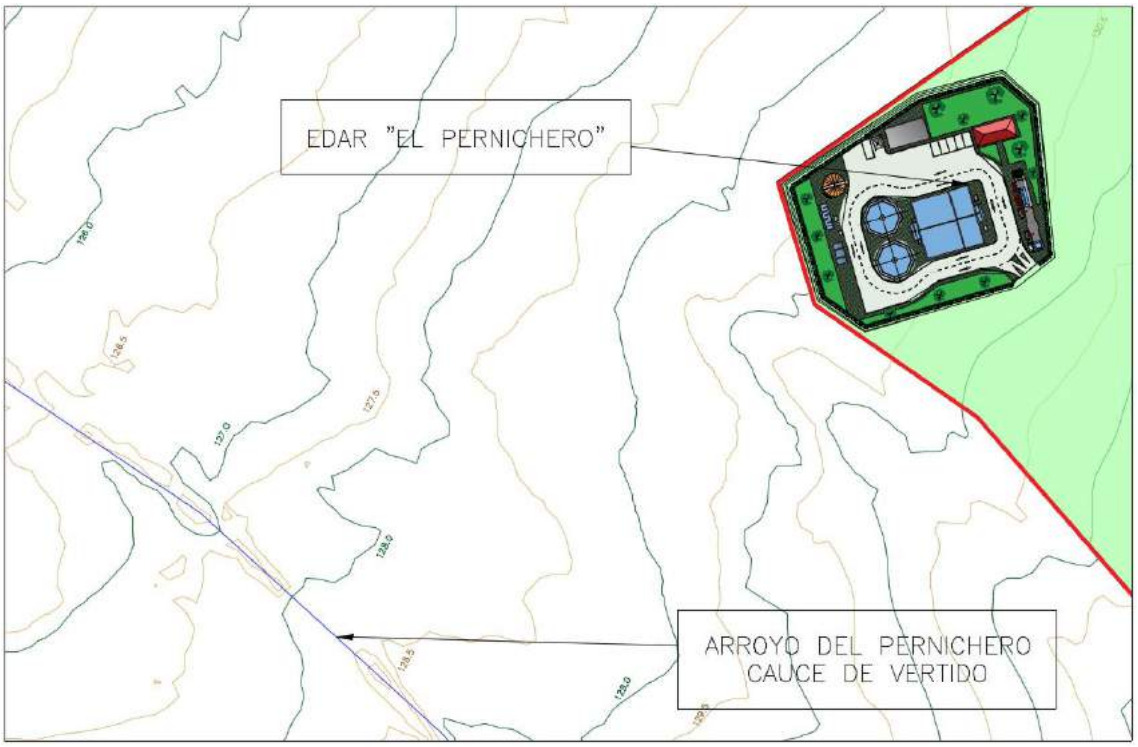


Figura A1.1. Situación del Cauce de Vertido

ANEJO 2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 2
3. METODOLOGÍA Y TRABAJOS REALIZADOS 2
4. GEOLOGÍA REGIONAL 3
5. GEOLOGÍA DE LAS FORMACIONES AFECTADAS 5
5.1. Rellenos Antrópicos (Recientes) 5
5.2. Areniscas Calcáreas (Terciario – Mioceno Superior) 5
6. HIDROGEOLOGÍA 7
6.1. Drenaje Superficial 7
6.2. Avance sobre el drenaje profundo 7
7. GEOTECNIA DEL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO 8
7.1. Objeto de la Caracterización Geotécnica 8
7.2. Relación de Trabajos de Campo 8
7.3. Sondeos Mecánicos a Rotación y Ensayos SPT: 8
7.4. Perfiles Sísmicos. 9
8. TRABAJOS DE LABORATORIO 10
8.1. Relación de Ensayos 10
8.2. Caracterización Geotécnica 11
8.3. Clasificación y Uso 12
8.4. Parámetros Resistentes 12
9. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES Y DESMONTES 13
10. EXCAVABILIDAD DEL TERRENO 14
11. CIMENTACIONES DE TANQUES Y EDIFICIOS 14
12. RESUMEN Y CONCLUSIONES 15

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se ha realizado para determinar las características geológicas y geotécnicas de la zona de implantación de la E.D.A.R.

El emplazamiento de la actuación se ubica en la provincia de Sevilla, en el municipio de Carmona. Dada la imposibilidad de realizar prospecciones geotécnicas en la zona exacta del Proyecto y el carácter académico de este trabajo, se ha tomado como base para la realización del presente Estudio Geológico - Geotécnico, el informe y la campaña de prospecciones y ensayos geotécnicos realizados por la empresa Vorsevi en julio de 2008 para el proyecto de un tanque de tormentas en el municipio de Alcalá de Guadaira cercano a la ubicación de la E.D.A.R, informe que ha sido aportado por el tutor del Trabajo de Fin de Grado. Se ha considerado como si la campaña de prospecciones hubiera sido hecha en la propia parcela del Proyecto, adoptando sus resultados como válidos para la construcción de la estación depuradora. En un apéndice al final del Anejo se recoge un resumen del citado informe de Vorsevi.

Complementariamente se ha realizado también un estudio de la cartografía geológica y geotécnica disponible del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para analizar las diferentes formaciones geológicas y materiales presentes en la zona, pudiendo comprobarse la similitud de las formaciones geológicas entre el emplazamiento de la parcela de Alcalá de Guadaira y el de nuestra E.D.A.R.

2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es proporcionar la información necesaria para la caracterización geológica y geotécnica de las litologías que representan el sustrato de apoyo del Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales. Tiene como objetivos fundamentales:

- Proporcionar un conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas de la zona, que puedan incidir sobre la construcción de la obra.
- Definir el tipo de ejecución más recomendable para el tipo de construcción prevista de acuerdo a los condicionantes geotécnicos.

3. METODOLOGÍA Y TRABAJOS REALIZADOS

Para la elaboración y desarrollo de este anejo se ha realizado un estudio bibliográfico, recapitulando la información y estudios existentes sobre de la zona de la Estación Depuradora de Aguas Residuales:

- Hoja Nº 985 - CARMONA - escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España (IGME).
- Atlas Hidrogeológico de Andalucía (ITGE)-Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- El Mapa de Síntesis Geotécnica a escala 1:200.000 se ha consultado como enfoque global ya que la escala del mismo no permite comparativas o extrapolaciones con respecto a la escala del proyecto que nos ocupa.

Tras ello se ha llevado a cabo una visita de campo, a partir de las cuales se ha elaborado un croquis en planta de las formaciones geológicas en el entorno de la parcela, en el que se recoge la disposición de los materiales aflorantes y zonas de actuación antrópica.

Una vez analizada la documentación previa y realizada la visita de campo, se propuso una campaña

geotécnica compuesta, en primera instancia, por 2 perfiles sísmicos (para conocer la disposición estructural de los materiales del subsuelo) y, en segunda instancia, 1 sondeo con una profundidad de 12,00m (para obtener muestras directas y conocer los parámetros geomecánicos necesarios). En función del comportamiento cohesivo o granular de la secuencia litológica investigada, se puede enfocar la realización de un tipo u otro de ensayos de laboratorio. En la misma medida y según cual sea el enfoque que pretendemos extraer sobre el comportamiento de la litología prospectada se han asignado ensayos de caracterización, ensayos de resistencia-deformabilidad y ensayos de composición química. La mayoría de las maniobras del sondeo no ha permitido la extracción de muestras inalteradas ni testigos parafinados por el alto porcentaje en gravas de la columna sondeada.

Tras la recopilación y síntesis de los estudios previos, la ejecución de la cartografía geológico-geotécnica y la realización de los ensayos geotécnicos, tanto de campo como de laboratorio, se procede al análisis en gabinete de los mismos. El resultado del mismo es la redacción del presente anejo cuyos objetivos quedaron reflejados en el apartado 2 del mismo.

4. GEOLOGÍA REGIONAL

Desde un punto de vista regional, la zona de estudio está situada en pleno valle Neógeno de la Cuenca del Guadalquivir. Esta llanura está constituida fundamentalmente por sedimentos Neógenos marinos, cabalgados por el Subbético a lo largo de su límite meridional, y en parte recubiertos por aluviones recientes. Por el Norte, el Neógeno es transgresivo sobre el Paleozoico, y la línea de contacto corresponde a grandes rasgos con la antigua orilla del mar que se extendió desde Huelva hasta el Norte de Córdoba. Durante el proceso postectónico que afectó al zócalo de la región, la zona es afectada por un período de distensión que da origen a la Cuenca del Guadalquivir, donde van a parar muchas de las unidades mencionadas anteriormente. Estas unidades arrastran consigo a las "albarizas/alberos" y dan lugar a la deposición de grandes masas olistostrómicas.

La Unidad Alóctona (Olistostroma) se compone de sedimentos de procedencia Subbética generalmente y que, debido al proceso de subsidencia de la cuenca Miocena, se deslizaron provocando la acumulación caótica de grandes depósitos. Esta unidad suele estar formada por calizas organógenas, arenas, conglomerados y localmente rocas silíceas (moronitas) así como facies regresivas de areniscas calcáreas y caliza Tosca.

La sedimentación de estos materiales precede a un período de sedimentación de materiales calcáreos, que continúa hasta que el comienzo de una nueva deposición detrítica señala el comienzo de una fase regresiva.

A partir del Devónico se interrumpe la sedimentación y la zona de estudio queda emergida hasta el Carbonífero, donde volverá a emerger hasta la transgresión del Mioceno que deja al descubierto unos materiales calizos con D N 130º E, que forman la línea de costa que hoy dibuja la cornisa tránsito con la Depresión del Guadalquivir, con sedimentos posteriores continentales, de carácter fluvial, y que constituyen las sucesivas terrazas del río. Al final del Andaluciense, se inicia la gran regresión fini-Miocena que está precedida por la aparición de unos términos de alternancia en los que aparecen intercalados niveles de margas arenosas, niveles de limos arenosos, arenas de playa, etc., para pasar finalmente a las facies netamente regresivas de arenas amarillas y de las calcarenitas. Estas calcarenitas o caliza tosca se puede asimilar a una serie de barras costeras imbricadas de Norte a Sur en el sentido de la dirección de regresión. Al final del Helveciense se instala un mar, progresivamente más profundo como consecuencia de la migración hacia el Norte del eje de la cuenca andaluza. El hundimiento de la cuenca Miocena determinó una fuerte atracción sobre las masas internas, provocando un deslizamiento y acumulación caótica en dirección NO que se presenta como un verdadero manto de corrimiento con fricciones en la base del manto que ha arrancado algunos fragmentos del sustrato sobre el que se desliza.

Las condiciones sedimentarias persisten mientras se sucede una paulatina subsidencia acompañada de la sedimentación de margas gris azuladas, que finaliza con una pequeña pulsación y demolición de masas por arrastre que da lugar a la deposición de margas y margocalizas blancas sobre las margas

azules. Durante el Plioceno y Pleistoceno Inferior se depositan limos rojos y formaciones tobáceo-margosas en zonas lagunares mal drenadas a causa de un sustrato poco permeable. Con posterioridad tiene lugar el encajamiento de la red fluvial y la formación de los distintos niveles de terrazas en la cuenca.

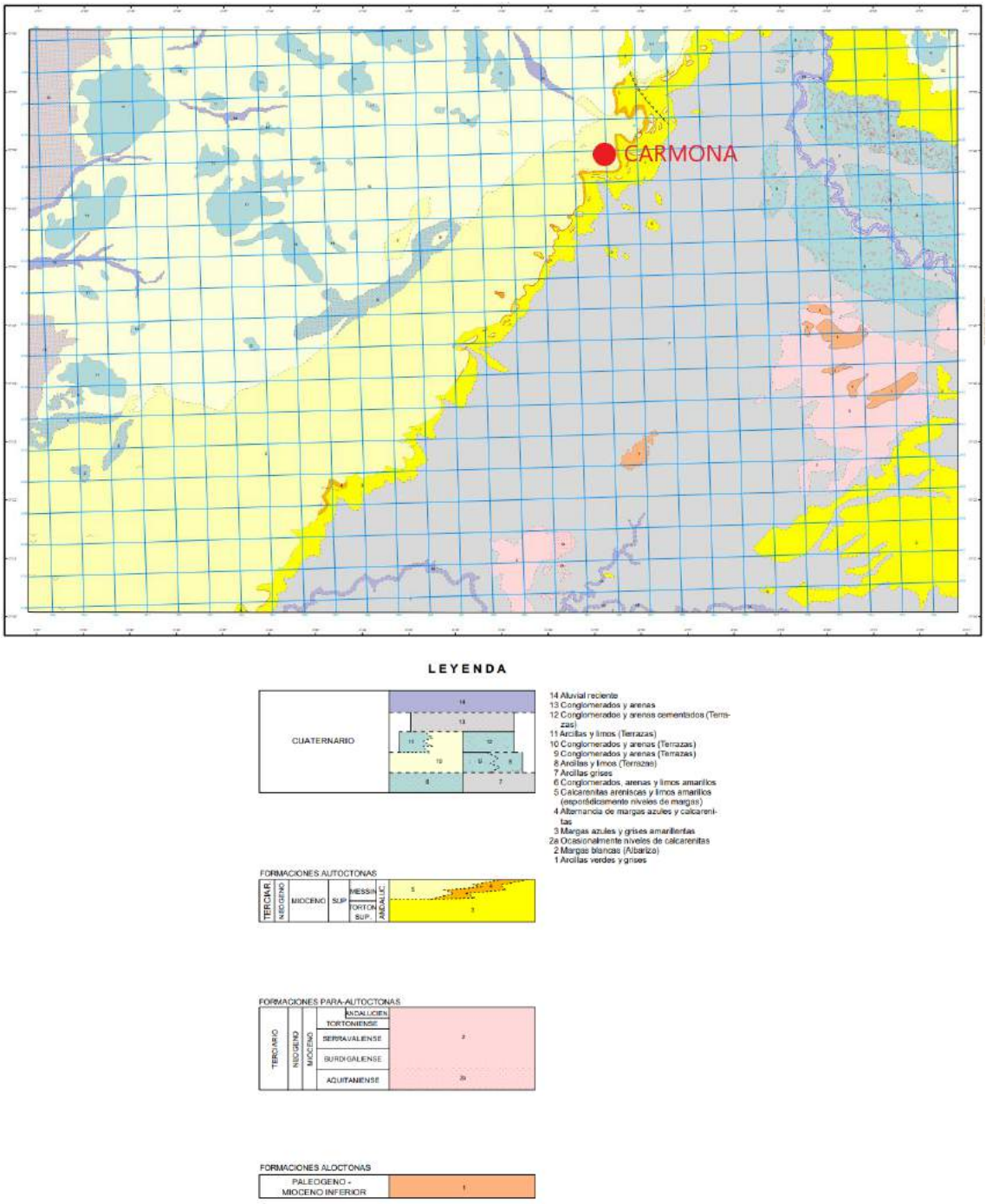


Figura A2.1 Sección del Mapa Geológico y leyenda. Plan Magna E. 1/50.000

En la localidad de Carmona se pueden distinguir dos tipos fundamentales de suelos o afloramientos.

Existe una zona principal de la localidad que se distingue por afloramientos de biocalcarenitas amarillentas, que se corresponden con el estratotipo del Andaluciense de Carmona ("Albero"). Se trata de unas calizas detríticas, de aspecto molásico, que en lámina delgada resultan ser biomicritas más o menos arenosas con mucha glauconita. Presentan un notable grado de cementación, aunque en algunos sectores los afloramientos pueden ser fácilmente disgregables a una arena limosa amarillenta.

La zona baja del término municipal y próxima al cauce del rio Guadalquivir, presenta esencialmente

formaciones fluviales cuaternarias. Estas formaciones aluviales pueden constar, según el caso, por arcillas, gravas, limos o arenas.

Las formaciones aluviales, aun siendo más modernas geológicamente a la formación calcarenítica amarillenta, se encuentra topográficamente inferior, ya que se trata de un contacto estratigráfico erosivo y discordante.

Las margas azules miocenas (arcillas margosas gris verdosas en superficie y azuladas en profundidad) constituyen el sustrato mioceno común para toda la zona. Estas margas son la base estratigráfica de la cuenca miocena del Guadalquivir.

De manera muy ocasional podría darse el caso, en zonas transicionales, de obtener una serie estratigráfica completa constituida a techo por una terraza aluvial cuaternaria, una cuña inferior de arenas limosas amarillentas parcialmente cementadas (albero) y el sustrato arcillomargoso grisáceo inferior.

5. GEOLOGÍA DE LAS FORMACIONES AFECTADAS

Se pretende en este apartado, hacer una descripción geológica y litológica detallada de los materiales que se ven afectados por el emplazamiento de proyecto, resumiendo de forma generalizada, que los terrenos presentes en la zona en la que se ubicará, están formados por rellenos de carácter antrópico a techo de la serie y por areniscas calcáreas y biocalcarenitas, localmente alberos (como facies Eluvial) a muro de la secuencia. La disposición estructural de ambos niveles ha sido contrastada en los perfiles sísmicos y en el sondeo realizado, habiéndose apreciado que el contacto entre el techo y el muro no es horizontal ni constante en la zona de trabajo, por lo que la potencia de uno y otro varía en el eje N-S, de menor a mayor potencia en el nivel de rellenos, como consecuencia lógica de la adaptación a la morfología original de la parcela.

5.1. Rellenos Antrópicos (Recientes)

Como consecuencia de actuaciones humanas, se localiza un primer nivel de potencia muy pequeña hasta un máximo de 0,40 m., caracterizado por rellenos de carácter antrópico y naturaleza arenosa con gravas calcareníticas (alberos). Aunque en un principio, los alberos constituyen un suelo con comportamiento geotécnico muy aceptable, con buena capacidad portante y ausencia de problemas de plasticidad y expansividad, no representan un nivel competente de cara a la estabilidad de la excavación, por la escasa cohesión que presenta su estructura, dada su litología genéricamente granular. Se han identificado como arenas amarillentas con gravas y cantos calcareníticos y algo de arcillas.

5.2. Areniscas Calcáreas (Terciario – Mioceno Superior)

No se han localizado afloramientos in situ, que permitan una observación directa de la litología. Su caracterización geológica ha sido posible gracias a afloramientos existentes en un entorno cercano y a los testigos recuperados en el interior del sondeo.

Se definen como areniscas calcáreas, biocalcarenitas, con escasos fragmentos de cuarzo. Petrológicamente se caracterizan como bioesparruditas arenosas con micrita recristalizada, con todos los pasos graduales a biomicruditas arenosas con esparita. Es común observar estructuras sedimentarias tipo estratificaciones cruzadas, herring bone, slumping y cicatrices de playa tapizadas de conchas. Presenta cambios laterales de facies (comunes en este tipo de depósitos a lo largo de toda la Depresión del Guadalquivir), que se traducen en que el sustrato de apoyo del proyecto está compuesto a techo por arenas limosas y limo-arcillosas de color rojizo o marrón amarillento (albero),

mientras que a muro se localiza la roca calcarenítica sana sin alterar.

La potencia máxima de la columna lito-estratigráfica es de unos sesenta metros, aunque en general es difícil ver su totalidad ya que las partes más altas se encuentran erosionadas y evolucionadas a suelos residuales. El comportamiento mecánico se espera de aceptable a favorable, sobre todo en las zonas de menor desarrollo de suelo residuales a techo.

Figura A2.2. Detalle de la litología

Figura A2.3. Estructuras sedimentarias

Figura A2.4. Testigos recuperados

A priori se estima que las granulometrías identificarán principalmente suelos de predominio tipo G y S, con unos valores de plasticidad baja-nulas sin que sea apreciable el potencial

expansivo/hinchamiento de los finos presentes en las muestras, y consistencia media que evolucionará a densa.

El Mapa Geotécnico General (IGME – hoja nº 82 Morón de la Frontera) concluye que el sustrato superficial estará compuesto por depósitos de arenas y areniscas de edad Plioceno-Cuaternario, desarrollado a partir de un muro de calcarenitas sano o poco meteorizado, con un factor de erosionabilidad variable en función del tamaño de los granos, siendo el material más fino el más fácilmente erosionable.

6. HIDROGEOLOGÍA

6.1. Drenaje Superficial

Estas rocas que se localizan en la zona de proyecto, son rocas sedimentarias semipermeables por porosidad intergranular y fisuración tecto-sedimentaria (Hernández del Pozo J.C. – Taludes y Laderas Inestables, Vol. I) procedentes de la cementación de la arena. Su dureza y color dependen del elemento cohesionante y suelen desarrollar un techo eluvial pobremente cementado, incluso suelto, lo que incrementa su permeabilidad. La permeabilidad del conjunto se espera de tipo medio, con un drenaje mixto controlado por la litología dominante, pero en líneas generales aceptable.

Desde un punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se enmarca dentro del sistema Acuífero Sevilla – Carmona, pero por lo reducido del ámbito de actuación y la ausencia de Nivel Freático en el interior del sondeo, no se estima necesario hacer un análisis desarrollado del sistema acuífero mencionado, sino una breve mención a su estructura geológica general. La estructura geológica del acuífero es sencilla, con capas subhorizontales escalonadas de terrenos recientes (Neógenos y Cuaternarios). El zócalo corresponde a las margas azules del Mioceno superior y por encima se sitúa la formación más característica: "Calcarenitas de Carmona", formada por areniscas calcáreas fosilíferas, duras y fracturadas en el sector norte. En la base aparecen niveles de margas arenosas (albero). En sentido sur, las areniscas pasan lateralmente a una formación más limosa y arenosa, menos competente.

La permeabilidad de una arenisca de grano grueso puede ser del orden de E^{-3} (Serafim, 1970). Aplicando el criterio de Jiménez Salas, J.A. y de Justo Aplanes J.L. (Geotecnia y Cimientos 1), se establece que el abanico de valores comprendidos entre E^{-3} y E^{-1} (arenas gruesas) permite un drenaje mediante bombeo. Desde el punto de vista del comportamiento geomecánico del sustrato de apoyo, el Mapa Geotécnico General (IGME – hoja nº 82 Morón de la Frontera) concluye que la zona de estudio se puede considerar como semipermeable con un drenaje entre favorable y aceptable dependiendo de la topografía y de la fisuración por estructuras sedimentarias.

6.2. Avance sobre el drenaje profundo

El conocimiento de la posición del Nivel Freático resulta necesario para el estudio de las condiciones de excavación-estabilidad y para la definición de la capacidad portante en las soleras de los tanques, ya que la presencia de un nivel freático por encima del fondo de la excavación que se ejecute, puede propiciar el levantamiento del fondo de excavación en respuesta a la disminución de las presiones efectivas originada por las fuerzas de filtración.

No se ha detectado presencia de agua en el interior del sondeo realizado.

Ensayo	Prof. (m)	Agua 16-06-08	Agua 03-07-08
S-1	12,00	No	No

A priori, con la base de los parámetros geométricos que condicionan el proyecto, y con el apoyo de la

no presencia de agua en los ensayos de campo realizados, se concluye que no habrá afecciones de ningún nivel freático con respecto a las actuaciones necesarias. Se propone que las actuaciones deberán realizarse en tiempo seco sin riesgo de lluvias, aprovechando períodos estivales. No obstante, en el caso de que, durante la excavación de las unidades de proyecto, aparezca agua, éstas deberán realizarse con bombeos auxiliares hasta agotamiento.

7. GEOTECNIA DEL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

7.1. Objeto de la Caracterización Geotécnica

El objeto del presente apartado es definir el marco geotécnico de actuación en las unidades litológicas que afectan al proyecto. Para la realización de dicho estudio se ha tenido como base de partida el informe geológico del apartado 4, planteando posteriormente una campaña de investigación de campo, completada con la consiguiente realización de ensayos de laboratorio sobre muestras extraídas en las prospecciones mecánicas.

En concreto se han tratado de definir los aspectos siguientes:

- Naturaleza y parámetros geotécnicos de las formaciones (rocas y/o suelos) atravesadas. Estudio del espesor y distribución del recubrimiento de suelos y de la capa de roca meteorizada.
- Condiciones de excavación.
- Clasificación de los materiales.
- Determinación de la capacidad portante del terreno.
- Zonificación de los rellenos.

7.2. Relación de Trabajos de Campo

Para la definición de los parámetros geotécnicos y mecánicos de las litologías, se ha procedido en campo a la realización de las prospecciones que se relacionan a continuación:

- 1 Ud. Sondeo a rotación con extracción de testigo.
- 3 Ud. Ensayos SPT.
- 2 Perfiles Sísmicos.
- 2 Ud. Tomas de muestra alterada.

Los trabajos han sido realizados por VORSEVI-

7.3. Sondeos Mecánicos a Rotación y Ensayos SPT:

Se ha realizado un sondeo a rotación con la intención de reconocer la secuencia estratigráfica.

Se han utilizado las técnicas más adecuadas para conseguir un alto porcentaje de recuperación en cada maniobra de perforación. Los testigos obtenidos en el sondeo fueron colocados en cajas adecuadas, quedando éstas debidamente almacenadas para cualquier comprobación posterior. Al término se colocó tubería piezométrica ranurada de PVC con tapa de protección, al objeto de realizar medidas del nivel freático existente y su evolución.

En su interior se han ejecutado 3 ensayos de penetración SPT a diferentes profundidades para conocer el valor de Resistencia a la Penetración (N) y poder clasificar el suelo según Sanglerat (1967) y Hunt (1984), así como para obtener aproximaciones a la carga admisible de trabajo en cimentaciones según los autores citados anteriormente. Los 3 han dado rechazo.

Muestra	Prof. (m)	X	Y	Z	U.S.C.S.	H.R.B. / I.G.
S-1	12,00	248742,5	4136666	70	GM / SM	A-1-B / 0

Muestra	Cotas	SPT
S-1	3,00-3,10	R (para 10cm en tramo 1)
	6,00-6,02	R (para 2cm en tramo 1)
	9,00-9,12	R (para 12cm en tramo 1)

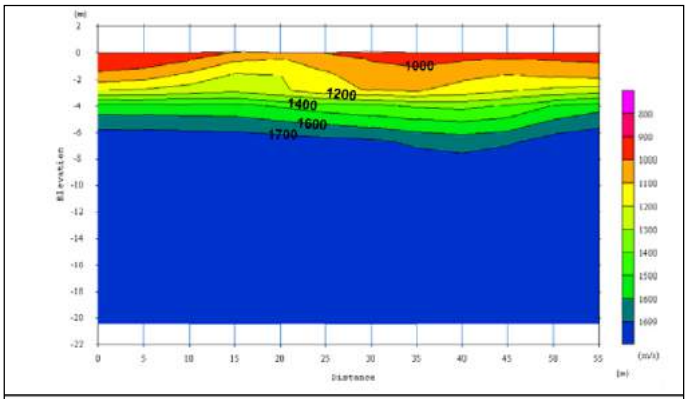
7.4. Perfiles Sísmicos.

A partir de la determinación de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el subsuelo, en función de las constantes elásticas de los materiales que atraviesan, se puede representar una gráfica de tiempo-distancia o Domocrona, donde se reflejan los tiempos de llegada o Retardos de esas ondas. A partir de las gráficas de Domocronas, se puede calcular la velocidad de propagación de la onda sísmica en los distintos medios atravesados, así como la profundidad a que se sitúa el contacto entre los medios.

La investigación geofísica ha consistido en la realización de un total de 2 Perfiles Sísmicos, de 55m de longitud, apoyados en 12 geófonos y 5 puntos de golpeo. Con estas longitudes de perfil y número de puntos de tiro se alcanzarían sobradamente las profundidades deseadas para este estudio con la resolución lateral requerida. Para la realización del estudio se utilizó un sismógrafo GEODE-12 de 16 canales marca GEOMETRICS junto con los distintos accesorios necesarios para la realización de sísmica de refracción.

Concluido el trabajo de campo se pasa al procesado e interpretación de los mismos:

Perfil Sísmico 1 (PS-1):



Litología: Areniscas
Escarificado: (Vp en m/s)
<800: Excavable. Tractor Pequeño (<100 KW)
800-1200: Ripable Fácil. Tractor Ligero (100-150 KW)
1200-1600: Ripable Moderado. Tractor Medio (150-220 KW)
1600-2000: Ripable Difícil. Tractor Pesado (220-350 KW)
2000-2600: Ripable Marginal. Tractor Muy Pesado (>350 KW)
>2600: No Ripable. Voladura

Figura A2.5. Perfil Sísmico 1

En este perfil sísmico, la capa excavable con velocidades inferiores a 800m/seg no existe. El límite de ripabilidad moderada en el rango de velocidades de 1.200 m/seg nos obliga a afrontar la excavación hasta 3,00m de profundidad con tractores Clase 2 Medios, con una potencia de 150 - 220KW y peso

de 25 - 35T. Hasta 5,00 m de profundidad nos movemos en velocidades de 1.600 m/seg, siendo el intervalo de ripabilidad difícil y necesarios tractores Clase 3 Pesados, con una potencia de 220 - 350KW y peso de 35 - 55T. Por debajo de 5,00 m de profundidad y hasta la cota de apoyo de la solera de los tanques seguimos en el mismo intervalo de ripabilidad difícil. En ningún momento se alcanzan velocidades superiores a 2.600 m/seg, necesarias de voladura.

Perfil Sísmico 2 (PS-2):

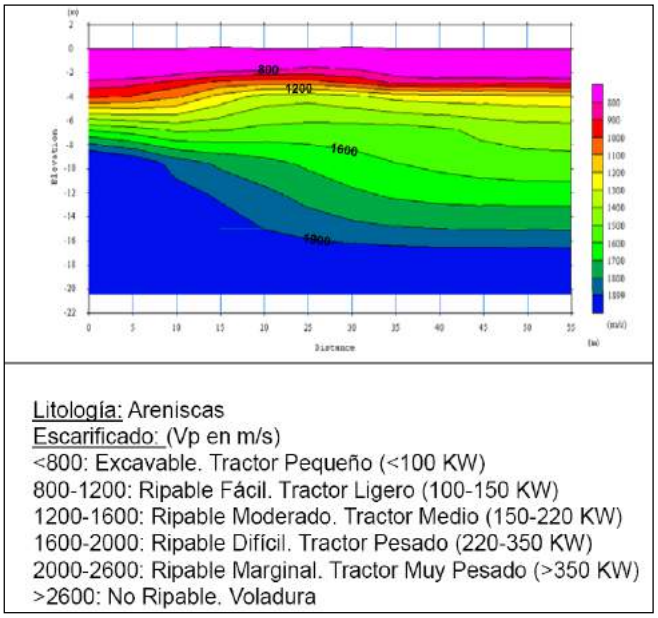


Figura A2.6. Perfil Sísmico 2

En este perfil sísmico, la capa excavable con velocidades inferiores a 800 m/seg tiene una potencia de 2,00 - 2,50m. El límite de ripabilidad moderada en el rango de velocidades de 1.200 m/seg nos obliga a afrontar la excavación hasta 4,00 m de profundidad con tractores Clase 2 Medios, con una potencia de 150 - 220KW y peso de 25-35T. Hasta 7,00 -10,00m de profundidad nos movemos en velocidades de 1.600 m/seg, siendo el intervalo de ripabilidad difícil y necesarios tractores Clase 3 Pesados, con una potencia de 220 - 350KW y peso de 35 - 55T. Por debajo de 10,00 m de profundidad y hasta la cota de apoyo de la solera del tanque seguimos en el mismo intervalo de ripabilidad difícil. En ningún momento se alcanzan velocidades superiores a 2.600 m/seg, necesarias de voladura.

8. TRABAJOS DE LABORATORIO

8.1. Relación de Ensayos

Los ensayos de laboratorio realizados por VORSEVI para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el comportamiento geomecánico de las litologías involucradas han sido:

Ensayo	Unidades	Norma
Análisis granulométrico por tamizado	2	UNE 103-
Determinación de los límites de Atterberg	2	UNE 103-
Ensayo de compresión simple en roca	2	UNE
Determinación del contenido en materia orgánica	2	UNE
Determinación del contenido en sulfatos	2	UNE 103-
Determinación del contenido en sales solubles	2	NLT 114/99

Ensayo	Unidades	Norma
Determinación de la acidez Baumann Gully	2	UNE 103-

8.2. Caracterización Geotécnica

Teniendo en cuenta la ubicación de la depuradora y las solicitaciones que la obra impondrá al terreno, se realizó, como antes se ha comentado, una campaña de dos perfiles sísmicos que permitiesen, sin ser agresivos con el entorno, conocer la columna litoestratigráfica de techo a muro y sus condiciones de excavabilidad. Analizados los perfiles obtenidos, en una segunda fase, se realizó un sondeo con una profundidad de 12,00 m, para obtener muestras directas y conocer los parámetros geomecánicos necesarios. Las maniobras del sondeo no han permitido la extracción de muestras inalteradas por el alto porcentaje en gravas de la columna sondeada, habiendo sido posible la realización de 3 SPT, el análisis de 2 muestras alteradas y la resistencia de 2 testigos.

Los niveles identificados y caracterizados han sido los siguientes:

Arenas con gravas calcareníticas y algo de arcillas-rellenos:

Se han identificado a techo de la secuencia, como arenas amarillentas con gravas y cantos calcareníticos, algo de arcillas y algunos restos antrópicos. Representa un nivel de rellenos para la homogeneización de la morfología y pendientes del actual parque, que se han completado con las necesarias labores de ajardinamiento y urbanización.

Se caracterizan tanto en el sondeo S-1 como en los perfiles sísmicos PS-1 y PS-2, aunque no con una potencia constante, sino variable en el eje N-S, de menor potencia (N) a mayor potencia (S), como consecuencia lógica de la adaptación a la morfología original de la parcela.

Rellenos		
Ensayo	Prof. Inicial (m)	Prof. Final (m)
S-1	0,00	2,00
PS-1	0,00	0,50 / 1,00
PS-2	0,00	2,00 / 3,00

No representan un nivel competente para la ejecución de excavaciones con taludes muy verticales, por la escasa cohesión que presenta su estructura, dada su litología genéricamente granular.

Gravas y arenas limosas con tramos calcareníticos (roca):

Se han identificado a muro de la secuencia, como arenas limosas y gravas limosas con arenas. En la recuperación del sondeo se identifican como calcarenitas amarillas muy densas, con tramos arenosos y gravas como consecuencia de la rotura de la maniobra de roto-perforación del sondeo. En los tramos más resistentes se han podido recuperar testigos rocosos con una RQD muy bajo.

Se caracterizan en el sondeo S-1 y en los perfiles sísmicos PS-1 y PS-2, por debajo del nivel de rellenos caracterizado en al apartado anterior.

Gravas y arenas limosas – tramos rocosos		
Ensayo	Prof. Inicial (m)	Prof. Final (m)
S-1	2,00	12,00
PS-1	0,50 / 1,00	20,00
PS-2	2,00 / 3,00	20,00

Este segundo nivel geotécnico representa la mayor parte del paramento lateral de los tanques y el sustrato de apoyo de la solera de los mismos.

Ensayo	Prof.	U.S.C.S.	H.R.B. /	5 mm	0,08 mm	W_l	W_p	I_p
S-1	2,60	GM	A-1-B / 0	57	22,9	NP	NP	NP
	9,50	SM	A-1-B / 0	70	15,7	NP	NP	NP

El porcentaje en finos que pasa por el tamiz 0,08 refleja un predominio claro de los porcentajes por encima del % necesario para que la totalidad de los suelos se puedan clasificar en los grupos S y G, con valores máximos del 22,9% y mínimos del 15,7%. Este aspecto, unido a los valores de W_l e I_p, determina claramente la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas como suelos con finos no plásticos, por lo que no desarrollarán en ningún momento problemas asociados al hinchamiento o expansividad.

Para completar la clasificación se estudia el contenido en materia orgánica y en sales solubles:

Ensayo	Prof. (m)	Mat. Org.	Sales Solubles %
S-1	2,60	0,17	0,30
	9,50	0,12	0,19

Los valores de sales solubles son bajos, aunque en la muestra más superficial hace que el suelo pierda categoría de Seleccionado a Tolerable. Las sales solubles son fácilmente degradables en niveles en los que, por permeabilidad, pueda existir una infiltración positiva y una movilización continua del flujo superficial. Esto puede provocar a medio-corto plazo que se desarrollen procesos de disolución no controlados y por lo tanto la aparición de huecos y poros intergranulares que aceleren posteriores procesos de movilización de finos. No se ha detectado la presencia de agua en el sondeo, por lo que no es previsible que se produzcan degradaciones aceleradas ni por lo tanto disoluciones no deseables.

De cara a conocer la agresividad química y el ambiente de exposición de los materiales ensayados, por si fuese necesario el uso de cementos especiales tipo SR, se ha estudiado el contenido en sulfatos y la acidez Baumann-Gully:

Ensayo	SO_4 mg/kg	Baumann-Gully
S-3	0,0	0 ml/kg
S-4	0,0	0 ml/kg

Ambos parámetros muestran valores nulos. Atendiendo a los criterios de clasificación de la EHE y con la base de la tipología estructural y funcionalidad del depósito, se considera adecuada su clasificación como Clase General de Exposición IV – Ambiente No Agresivo.

8.3. Clasificación y Uso

Atendiendo al criterio de clasificación de la IDFRCA en su apartado 4.2.1 (apoyado en la clasificación y uso del PG-3) y con base en los parámetros obtenidos, se obtiene el siguiente cuadro resumen:

Ensayo	% Finos	MO (%)	SS (%)	Clasificación
S-1	22,9	0,17	0,30	Tolerable S0
	15,7	0,12	0,19	Seleccionado S2

8.4. Parámetros Resistentes

A lo largo de la columna sondeada han podido realizarse dos ensayos de resistencia a compresión uniaxial en los testigos de mayor longitud. Los datos obtenidos han sido:

Muestra	RCU kp/cm^2
S-1 (3,10-3,60 prof)	119,31
S-1 (5,00-5,40 prof)	71,38

Atendiendo a los criterios de clasificación de ISRM (1981), Jiménez Salas (1975) y Bieniawski (1973), se concluye que estos niveles de calcarenitas son de dureza Blanda a Baja.

ISRM (1981)		Jiménez Salas (1975)	
S_c (Mpa)	Clasificación	S_c (Mpa)	Clasificación
1-5	Muy blanda	<5	Muy baja
5-12.5	Blanda	5-20	Baja
12.5-25		20-100	Media

Dado el carácter granular de este nivel geotécnico, no se han podido tallar muestras que puedan definir un patrón de comportamiento representativo. Por lo tanto, con respecto a los valores de la resistencia al corte que puedan caracterizar esta unidad geotécnica, hemos adoptado los valores que la bibliografía al uso nos ha posibilitado. En este sentido el criterio de Terzaghi y Peck (1948), establece que a las gravas arenosas, se les puede asignar un φ'= 35-50º. El criterio de Peck (1973) establece que para gravas arenosas de gradación extendida y compacidad densa, se les puede asignar un φ'= 42º. Desde el punto de vista de la deformabilidad de estos materiales, partimos de la aceptación del criterio de Davisson y Salley, 1972; y Burland y Wroth, 1974, definiendo el incremento del módulo de deformación y módulo de balasto en función del incremento de la profundidad. Autores como Jimenez Salas (Geotecnia y Cimientos Vol. 1) establece un valor mínimo de E_0 = 1,60 x H kp/cm^2 y máximo de E_0 = 2,00 x H kp/cm^2.

Podemos adoptar como representativos los siguientes valores, en función de los autores citados:

Gravas					
Autor	Beguema	Wrech y Nuwtzh	D'Appoloni	Angnostoupoulo	Bowles
E kg/cm^2	448,0	587,5	489,9	395,0	275,0

Arenas					
Autor	Dunham	Osaki	Bowles	Webb	Meighbb
Φ	46,9	43,3			
E kg/cm^2			138,0	208,0	320,0

No se han localizado afloramientos in situ, que permitiesen una observación directa y por lo tanto mediciones que permitiesen una clasificación apoyada en el índice RMR. No obstante, con la base de la homogeneidad de la secuencia Miocena de la localidad de Carmona, se validan las mediciones realizadas en los afloramientos existentes en un entorno cercano, aceptando la siguiente clasificación:

RMR (Bieniawski)
62 clase III calidad media (RQD=35-50 en toda la columna del sondeo)

9. ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES Y DESMONTES

Para analizar la estabilidad de desmontes en roca, de pequeña entidad, utilizaremos las correlaciones gráficas propuestas por Hall (1985) y ajustadas por Orr (1992), para taludes inferiores a 20,00m de altura ejecutados sobre macizos rocosos cuyo índice RMR sea superior a 20.

$$\beta = 0{,}65\ RMR + 25$$

Con la base de la clasificación geomecánica realizada, se obtienen taludes estables a 70º aproximadamente. Sin embargo, teniendo en cuenta los aspectos desarrollados en el presente anejo, y con la premisa necesaria de no alterar la estabilidad del terreno, a la hora de afrontar la excavación del nivel de rellenos, se aconseja disponer un sostenimiento previo hasta alcanzar el sustrato rocoso calcarenítico sano, lo cual permitiría realizar la excavación vertical de los taludes. En todos los casos en los que la excavación de los colectores afecte a este tipo de materiales, para evitar la caída de derrubios sueltos al fondo de la zanja, entendemos necesario proceder al sostenimiento de las paredes de la misma para profundidades superiores a 2,00m. El material resultante de la excavación de este nivel de rellenos, en toda su potencia, deberá ser retirado a vertedero, clasificándose como no apto para labores posteriores de relleno.

Una vez alcanzado el sustrato rocoso, por debajo de los rellenos, no se precisan elementos de sostenimiento dadas las características mecánicas de la roca, siendo factible abordar la excavación hasta el apoyo de la solera del tanque con taludes 1H : 5V.

10. EXCAVABILIDAD DEL TERRENO

El proceso de excavación implica el encajamiento de la rasante hasta 10,00m de profundidad máxima (Z=45,94 en el supuesto más desfavorable).

En el perfil sísmico PS-1, la capa excavable con velocidades inferiores a 800 m/seg no existe. El límite de ripabilidad moderada en el rango de velocidades de 1.200 m/seg nos obliga a afrontar la excavación hasta 3,00 m de profundidad con tractores Clase 2 Medios, con una potencia de 150 - 220KW y peso de 25-35T. Hasta 5,00m de profundidad nos movemos en velocidades de 1.600 m/seg, siendo el intervalo de ripabilidad difícil y necesarios tractores Clase 3 Pesados, con una potencia de 220 - 350 KW y peso de 35 – 55 T. Por debajo de 5,00 m de profundidad y hasta la cota de apoyo de la solera del tanque seguimos en el mismo intervalo de ripabilidad difícil. En ningún momento se alcanzan velocidades superiores a 2.600m/seg, necesarias de voladura.

En el perfil sísmico PS-2, la capa excavable con velocidades inferiores a 800 m/seg tiene una potencia de 2,00 - 2,50 m. El límite de ripabilidad moderada en el rango de velocidades de 1.200 m/seg nos obliga a afrontar la excavación hasta 4,00 m de profundidad con tractores Clase 2 Medios, con una potencia de 150 – 220 KW y peso de 25 – 35 T. Hasta 7,00-10,00 m de profundidad nos movemos en velocidades de 1.600 m/seg, siendo el intervalo de ripabilidad difícil y necesarios tractores Clase 3 Pesados, con una potencia de 220 - 350 KW y peso de 35 – 55 T. Por debajo de 10,00m de profundidad y hasta la cota de apoyo de la solera del tanque seguimos en el mismo intervalo de ripabilidad difícil. En ningún momento se alcanzan velocidades superiores a 2.600 m/seg, necesarias de voladura.

Atendiendo a las clasificaciones realizadas por Cantos (1974) y García Ovejero (1986) se establece que las rocas sedimentarias tipo Areniscas y Calcarenitas pueden presentar un rango de variación de la velocidad de propagación de la onda sísmica comprendido entre 1.400 - 4.500 m/seg.

Se puede concluir por lo tanto que la excavación tendrá un rango de Ripabilidad Dificultosa desde los 3,00m de profundidad.

11. CIMENTACIONES DE TANQUES Y EDIFICIOS

Para el cálculo estructural de los tanques (reactores biológicos, decantadores, etc.) y cimentaciones de los edificios, se dispone de los siguientes datos:

Muestra	Cotas	N_{SPT}
S-1	3,00-3,10	R (para 10cm en tramo 1)
	6,00-6,02	R (para 2cm en tramo 1)

	9,00-9,12	R (para 12cm en tramo 1)

A priori, dada la naturaleza granular de la columna sondeada, cabría la posibilidad de suponer el apoyo como un suelo y recurrir a los procedimientos de verificación de autores como Terzaghi y Peck o Meyerhof para suelos granulares utilizando el N_{spt}. No obstante, entendemos más adecuado proceder al cálculo, aplicando un criterio de rotura no lineal para la carga en rocas, en el que se obtiene una carga admisible de trabajo mínima de 4,28 kp/cm^2, valor más desfavorable de la resistencia a compresión uniaxial obtenido, y para un módulo de deformación de 8,00 Gpa.

Carga admisible de cimentaciones en roca		
σ_c (q_u) =	Resistencia a la compresión simple de la roca.	71,38 kg/cm^2
RMR =	Clasificación geomecánica de la roca según Bieniawski.	62
m_0 =	Parámetro m para rocas intactas.	19
γ =	Peso específico.	2,07 gr/cm^3
σ_1 (q_0) =	Carga externa.	203 KN/m^2
m=	$m_0 \cdot \exp$ ((RMR - 100 / a)	1,9049
s=	exp ((RMR - 100 / b)	0,0032
β =	$(m \cdot \sigma_c) / 8$	1,6668
ς =	$(8 \cdot s) / m^2$	0,0070
σ_{01}^* =	$(\sigma_1 / \beta) + \varsigma$	0,1288
N_β =		7,97
P_h (q_h) =	$\beta \cdot (N_\beta - \varsigma)$ Carga de hundimiento.	13,27 Mpa
F_m =	Coeficiente de seguridad parcial del modelo.	1,55
F =	$F_p \cdot F_m$	31
σ_{adh} (q_{adm})		4,28 kp/cm^2
K	Módulo de balasto	9 x10^4 kN/m^3
E =	Módulo de deformación.	8,00 Gpa

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES

La depuradora se localiza en una parcela con una primera capa de escaso espesor (>0,40 m) caracterizada por rellenos de carácter antrópico y naturaleza arenosa. Por debajo de este nivel de rellenos se han identificado arenas limosas y gravas limosas (calcarenitas amarillas muy densas) con tramos más resistentes a partir de los 3,00 m de profundidad, en los que se han podido recuperar testigos rocosos de dureza Blanda a Baja

El material procedente de la excavación se puede clasificar en los grupos S y G. Este aspecto, unido a los valores de W_l e I_p, determina claramente la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas como suelos con finos no plásticos, por lo que no desarrollarán en ningún momento problemas asociados al hinchamiento o expansividad.

Atendiendo al criterio de clasificación de la IDFRCA en su apartado 4.2.1 (apoyado en la clasificación y uso del PG-3) los suelos procedentes de la excavación serán en general Seleccionados S2, aunque como suele ocurrir en los alberos, es posible que el porcentaje de finos sea superior al exigido para este tipo de suelos, sin que por ello se pierdan sus magníficas características geotécnicas.

De cara a conocer la agresividad química y el ambiente de exposición, se ha estudiado el contenido en sulfatos y la acidez Baumann-Gully. Ambos parámetros muestran valores nulos, por lo que atendiendo a los criterios de clasificación de la EHE y con la base de la tipología estructural y funcionalidad de los depósitos, se considera adecuada su clasificación como Clase General de Exposición IV – ambiente No Agresivo.

A priori, dada la no presencia de agua en los ensayos de campo realizados, se concluye que no habrá afecciones de ningún nivel freático con las actuaciones necesarias para el proyecto. Se propone que las actuaciones deberán realizarse en tiempo seco sin riesgo de lluvias, aprovechando períodos estivales. No obstante, en el caso de que, durante la excavación de las unidades de proyecto, aparezca agua, la misma deberá extraerse con bombeos auxiliares hasta agotamiento.

Desde el punto de vista de la excavabilidad se debe considerar que a partir de los 3,00 m de profundidad la excavación tendrá un rango de Ripabilidad Dificultosa, pudiéndose realizar con medios mecánicos normales la excavación por encima de esta cota. No se prevé la necesidad de explosivos para las excavaciones.

Para la excavación de zanjas se obtienen taludes estables a 70º aproximadamente. Sin embargo, con la premisa necesaria de no alterar la estabilidad del terreno, se aconseja disponer un sostenimiento previo hasta alcanzar el sustrato rocoso calcarenítico sano, que permitiría realizar la excavación vertical de los taludes. En todos los casos en los que la excavación de los colectores afecte a este tipo de materiales, para evitar la caída de derrubios sueltos al fondo de la zanja, entendemos necesario proceder al sostenimiento de las paredes de la misma para profundidades superiores a 2,00m.

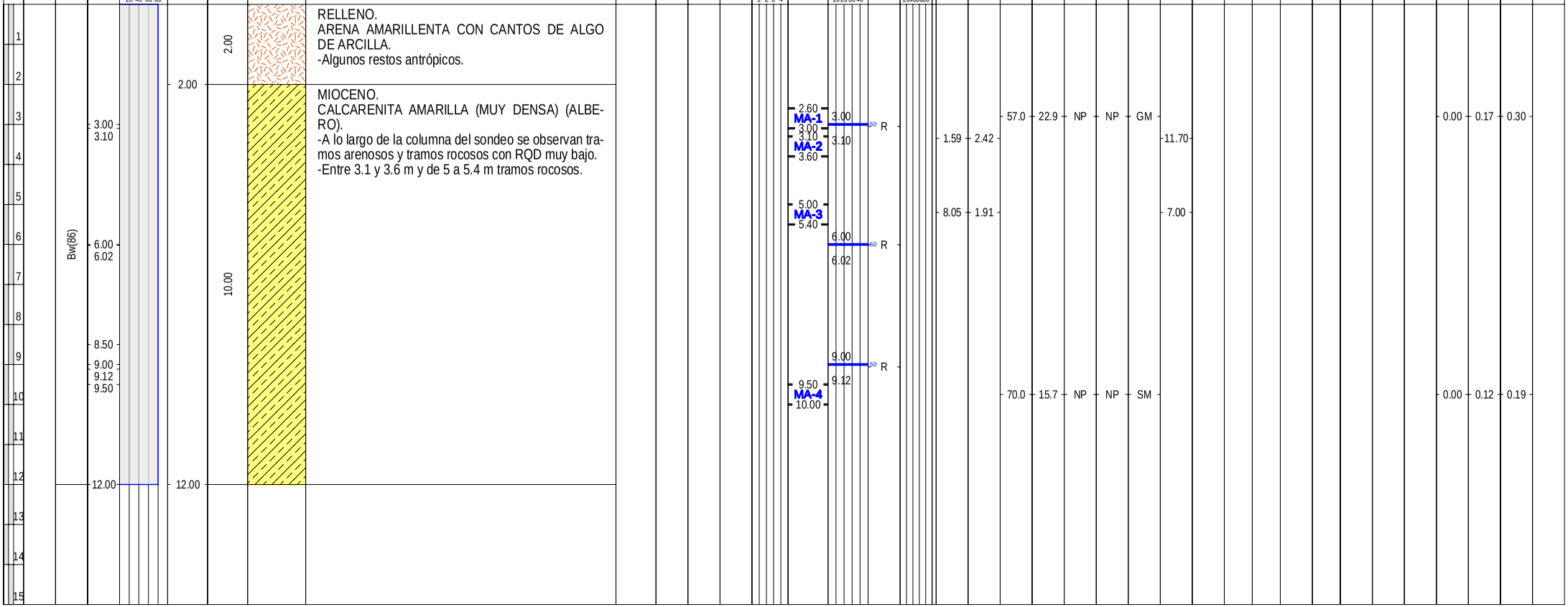
Para el cálculo estructural de los tanques (reactores biológicos, decantadores, etc.) y cimentaciones de los edificios se utilizará una carga admisible máxima de trabajo de 4,28 kp/cm^2 para un módulo de deformación de E= 8,00 Gpa. El coeficiente de balasto a emplear es de 9 x10^4 kN/m$^{3.}$

APÉNDICE 1: PROSPECCIONES Y ENSAYOS DE LABORATORIO

I.2. ENSAYOS DE CAMPO.

I.2.1. PARTES DEL SONDEO.

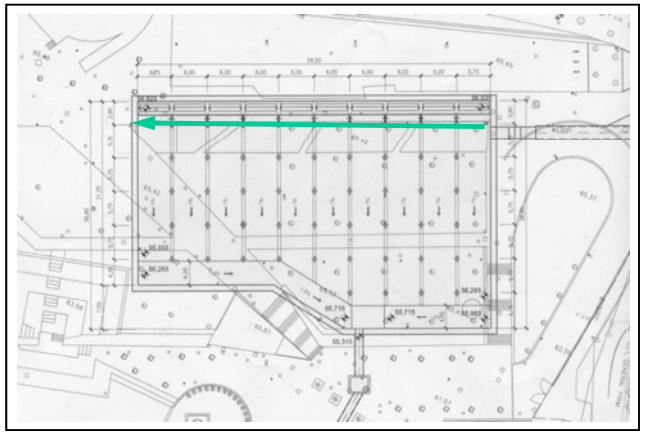
PETICIONARIO:	EMASESA	SONDEO: S-1	HOJA: 1/1
SITUACIÓN:	TANQUE DE RETENCIÓN DE AGUAS EN PARQ. CENTRO		
LOCALIDAD:	ALCALÁ DE GUADAIRA (SEVILLA)	SONDA:	TP-50
FECHA:	16 de Junio de 2008	SUPERVISOR:	CLAUDIA SOSA MONTES DE OCA
COORDENADAS: X= 248742.5 Y= 4136666 Z= 70		SONDISTA:	MIGUEL BENÍTEZ GIL

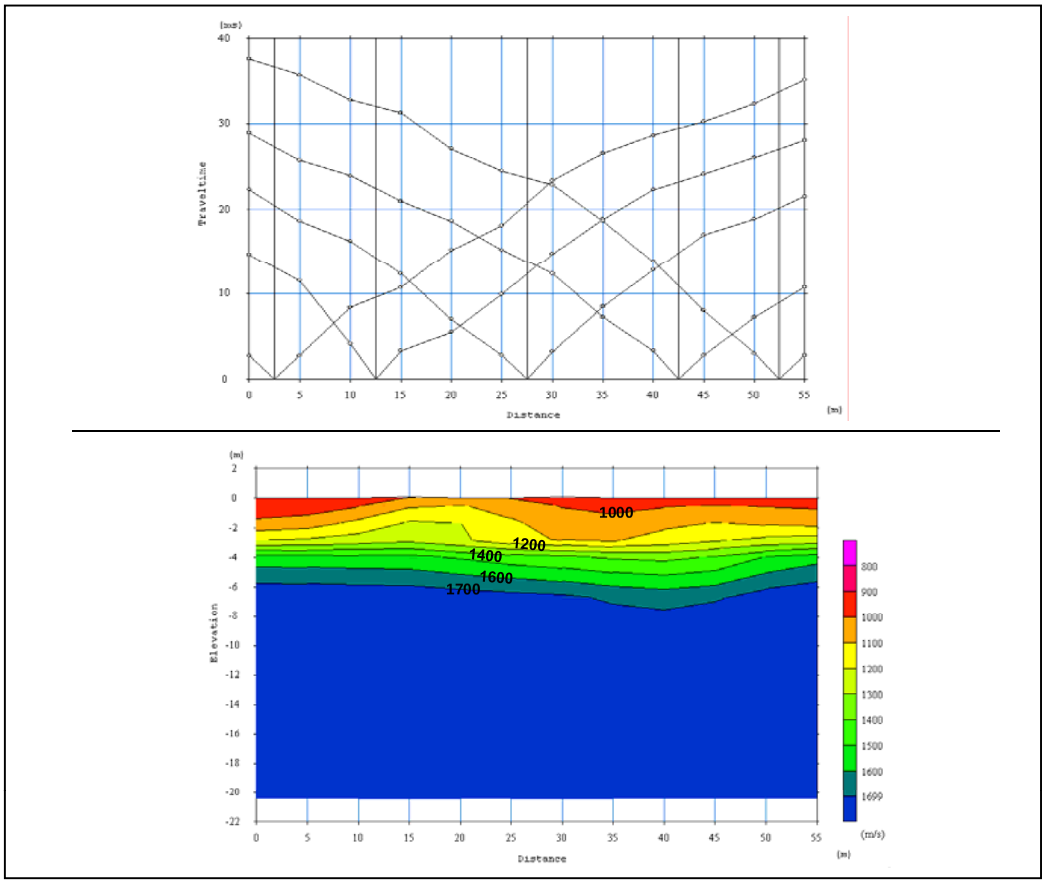


OBSERVACIONES:
Arqueta metálica: 1
Cajas de sondeo: 4
ml de PVC: 12
Fecha testificación cajas: 17/06/2008

MI: Muestra Inalterada a Presión o Percusión. MA: Muestra Alterada. MP: Muestra Parafinada.
PERFORACIÓN: B: Batería sencilla; T: Batería doble; w: Vidia; d: Diamante; entre paréntesis diámetro ext. (mm).
GOLPEOS:

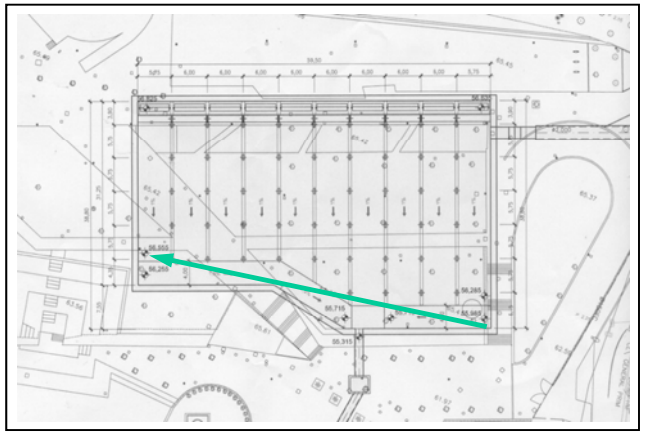
I.2.2. PERFILES DE SÍSMICA DE REFRACCIÓN.

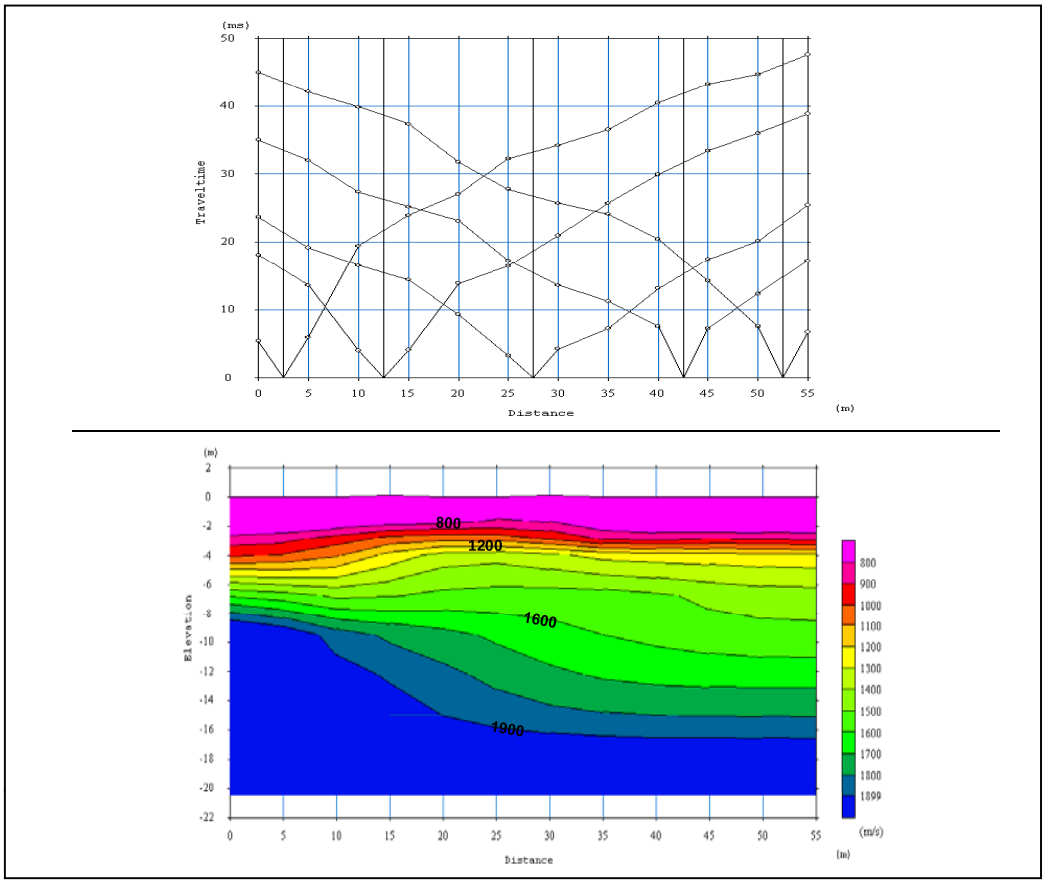




Litología: Areniscas
Escarificado: (Vp en m/s)
<800: Excavable. Tractor Pequeño (<100 KW)
800-1200: Ripable Fácil. Tractor Ligero (100-150 KW)
1200-1600: Ripable Moderado. Tractor Medio (150-220 KW)
1600-2000: Ripable Difícil. Tractor Pesado (220-350 KW)
2000-2600: Ripable Marginal. Tractor Muy Pesado (>350 KW)
>2600: No Ripable. Voladura

PETICIONARIO:	TÍTULO:	DOCUMENTO:	
VORSEVI, S. A. INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	**TANQUE DE TORMENTAS EN PARQUE CENTRO (ALCALÁ DE GUADAIRA, SEVILLA)**	PERFIL SÍSMICO PS-1	GeoTex S.L. GEOLOGIA Y TECNICAS DE EXPLORACION MAYO DE 2.008





Litología: Areniscas
Escarificado: (Vp en m/s)
<800: Excavable. Tractor Pequeño (<100 KW)
800-1200: Ripable Fácil. Tractor Ligero (100-150 KW)
1200-1600: Ripable Moderado. Tractor Medio (150-220 KW)
1600-2000: Ripable Difícil. Tractor Pesado (220-350 KW)
2000-2600: Ripable Marginal. Tractor Muy Pesado (>350 KW)
>2600: No Ripable. Voladura

PETICIONARIO:	TÍTULO:	DOCUMENTO:	
VORSEVI, S. A. INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD	**TANQUE DE TORMENTAS EN PARQUE CENTRO (ALCALÁ DE GUADAIRA, SEVILLA)**	PERFIL SÍSMICO PS-2	GeoTex S.L. GEOLOGIA Y TECNICAS DE EXPLORACION MAYO DE 2.008

I.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

I.3.1. TABLA RESUMEN.

TABLA RESUMEN ENSAYOS LABORATORIO.

PROYECTO			TANQUE DE RETENCION DE AGUAS PLUVIALES EN PARQUE CENTRO, ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA).																		EMASESA									
REFERENCIA			IDGE 405/08			Ensayos de Identificación y Estado															Clasificación del suelo				Resistencia Compresión		Químicos			
Ensayo	Muestra (DLB)	Procedencia	Tipo de muestra	Profundidad (m)		Granulometría										Límites de Atterberg			Humedad	Densidad		USCS/ASTM		HRB/AASHTO	INDICE GRUPO	R.C.S.	Def.	Sulfatos (mg/kg) EHE	Ac. Baumann-Gully	Materia Orgánica (%)	Sales Solubles (%)
						T_{100}	T_{80}	T_{50}	T_{40}	T_{25}	T_{20}	T_{10}	T_5	T_2	$T_{0,4}$	$T_{0,08}$	W_L	W_P	I_P	w(%)	Dap (g/cm^3)	Dsc (g/cm^3)	Simbolo	Nombre de grupo			q_u (kp/cm^2)	%				
1	9817	S-01	MA-1	2,60	3,00	100,0	100,0	100,0	88,0	82,0	73,0	65,0	57,0	51,0	39,0	22,9	NP	NP	NP				**GM**	Grava limosa con arena	A-1-b	0			0,00	0,00	0,17	0,30
2	9819	S-01	MA-2	3,10	3,60															1,59	2,80	2,42					11,70	-				
3	9820	S-01	MA-3	5,00	5,40															8,05	2,06	1,91					7,00	-				
4	9822	S-01	MA-4	9,50	10,10	100,0	100,0	100,0	100,0	92,0	78,0	72,0	70,0	69,0	46,0	15,7	NP	NP	NP				**SM**	Arena limosa con grava	A-1-b	0			0,00	0,00	0,12	0,19
TOTAL						**2**											**2**			**2**	**2**			**2**					**2**	**2**	**2**	
MÁXIMO						100,0	100,0	100,0	100,0	92,0	78,0	72,0	70,0	69,0	46,0	22,9				8,05	2,80	2,42					11,70		0,00	0,00	0,17	0,30
MÍNIMO						100,0	100,0	100,0	88,0	82,0	73,0	65,0	57,0	51,0	39,0	15,7				1,59	2,06	1,91					7,00		0,00	0,00	0,12	0,19
PROMEDIO						100,0	100,0	100,0	94,0	87,0	75,5	68,5	63,5	60,0	42,5	19,3				4,82	2,43	2,17					9,35		0,00	0,00	0,15	0,25

I.3.2. PARTES DE ENSAYOS.

Nº MUESTRA: I-DLB-9817/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/17886

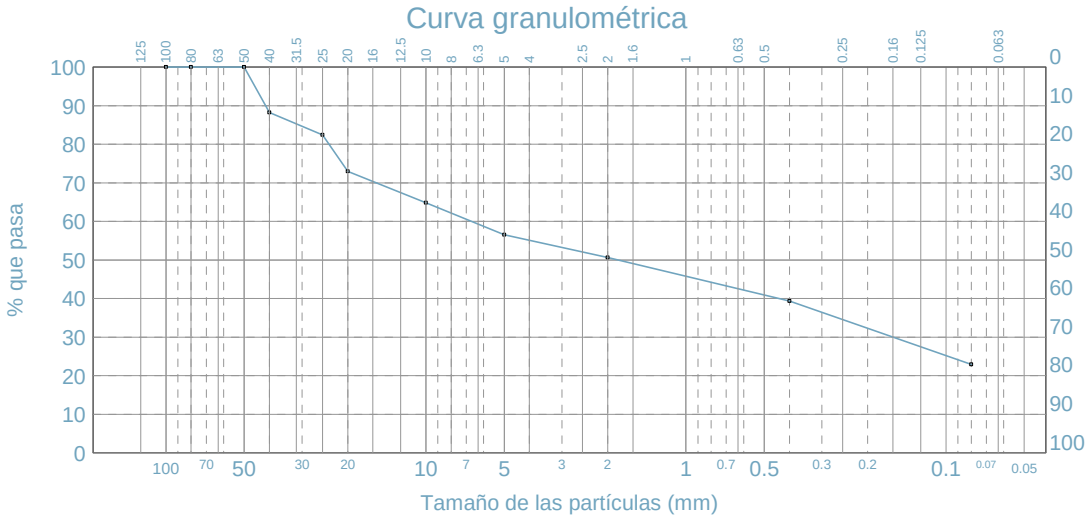
ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 2.60 - Máx: 3.00
TIPO MUESTRA: ALTERADA (MA)

ENSAYOS A UN SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103-101/95)



$Cu=D_{60}/D_{10}$ = 202,8

$Cc=D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$ = 0,2

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	88
25	82
20	73
10	65
5	57
2	51
0,4	39
0,08	22,9

Preparación de muestras para ensayos de suelos (UNE 103-100/95)

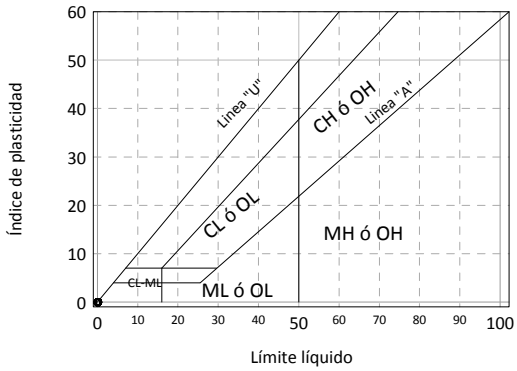
Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande (UNE 103-103/94)
Determinación del límite plástico de un suelo (UNE 103-104/93)
Límite líquido: -
Límite plástico: No plástico
Indice de Plasticidad: No plástico

Humedad mediante secado en estufa (UNE 103-300/93) **W:**

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
Símbolo/nombre de grupo
GM : Grava limosa con arena

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(Índice grupo) Grupo: A-1-b (0)

Ábaco de Casagrande



Descripción: GRAVA CON BASTANTE FRACCIÓN DE ARENA Y DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico
Responsable ensayos físicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 30 de junio de 2008

Vorsevi, S.A., Sevilla

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA: I-DLB-9817/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/18117

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 2.60 - Máx: 3.00

ENSAYOS A UN SUELO

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo (UNE 103-201/96 y UNE 103-201/03 Err)	0.00 %
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103-204/93 y UNE 103-204/93 Err)	0.17 %
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (NLT-114/99)	0,30 %
Contenido de yeso en suelos (NLT-115/99)	------

Descripción: GRAVA CON BASTANTE FRACCIÓN DE ARENA Y DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Responsable de Ensayos Químicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 2 de julio de 2008

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA: I-DLB-9817/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/18118

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 2.60 - Máx: 3.00
TIPO MUESTRA: ALTERADA (MA)

ENSAYOS A UN SUELO

IDENTIFICACIÓN QUÍMICA DE SUELOS SEGÚN ÁREA DE ACREDITACIÓN GTL - GTC

		Agresividad	
Sulfatos (EHE ANEJO 5)	------	------	------
Acidez Bauman - Gully (EHE ANEJO 5)	0 ml/kg	No agresivo	-
		------	**------**

Descripción: GRAVA CON BASTANTE FRACCIÓN DE ARENA Y DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Responsable de Ensayos Químicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 2 de julio de 2008

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA:I-DLB-9819-/08

I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/17887

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	S-01		**INICIO**	**FIN**
FECHA DE TOMA:	16/06/2008	**PROFUNDIDAD (m):**	3.10	3.60
LOTE:		**TIPO DE MUESTRA:** ALTERADA (MA)		

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22-950-1 /90)

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

TIPO DE ROCA: Calcarenita amarillenta con restos fosiles y oquedades

GRADO DE ALTERACIÓN: III IV

TEXTURA:

FRACTURACIÓN:

DIACLASADO: ESPACIADO: ORIENTACIÓN:

PARÁMETROS DEL ENSAYO

Constante (K): 1,000

Velocidad Rotura (MPa/s): 0,5

Nº Probetas ensayadas: 5

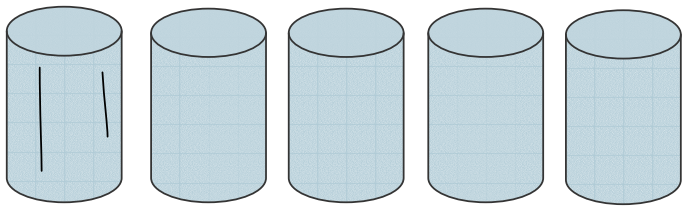
PROBETA	A	B	C	D	E
h. Altura (cm)	9,3				
D. Diámetro medio (cm)	6,8				
Relación (h/D):	1,4				
Orientación de la carga / anisotropía de la probeta					

PARÁMETROS FÍSICOS

Humedad (%):	1,59				
Densidad húmeda (kN/m^3):	2,46				
Densidad seca (kN/m^3):	2,42				

DATOS DEL ENSAYO:

Resistencia a la compresión uniaxial:	11,7 MPa				



PROMEDIO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAXIAL (MPa): 11,7 MPa

Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico

Responsable de ensayos físicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

Sevilla, 30 de junio de 2008

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA:I-DLB-9820-/08

I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/17888

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	S-01		**INICIO**	**FIN**
FECHA DE TOMA:	16/06/2008	**PROFUNDIDAD (m):**	5.00	5.40
LOTE:		**TIPO DE MUESTRA:** ALTERADA (MA)		

PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL (UNE 22-950-1 /90)

DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

TIPO DE ROCA: Calcarenita amarillenta con restos fosiles con oquedades

GRADO DE ALTERACIÓN: III IV

TEXTURA:

FRACTURACIÓN:

DIACLASADO: ESPACIADO: ORIENTACIÓN:

PARÁMETROS DEL ENSAYO

Constante (K): 1,000

Velocidad Rotura (MPa/s): 0,5

Nº Probetas ensayadas: 5

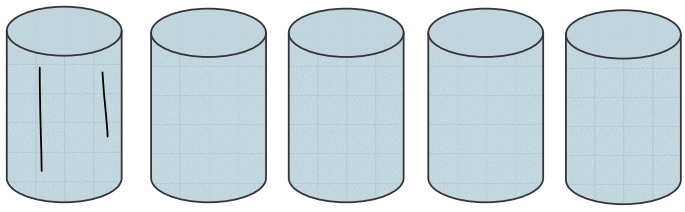
PROBETA	A	B	C	D	E
h. Altura (cm)	7,4				
D. Diámetro medio (cm)	6,9				
Relación (h/D):	1,1				
Orientación de la carga / anisotropía de la probeta					

PARÁMETROS FÍSICOS

Humedad (%):	8,05				
Densidad húmeda (kN/m^3):	2,07				
Densidad seca (kN/m^3):	1,91				

DATOS DEL ENSAYO:

Resistencia a la compresión uniaxial:	7,0 MPa				



PROMEDIO DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAXIAL (MPa): 7, MPa

Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico

Responsable de ensayos físicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

Sevilla, 30 de junio de 2008

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA: I-DLB-9822/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/17889

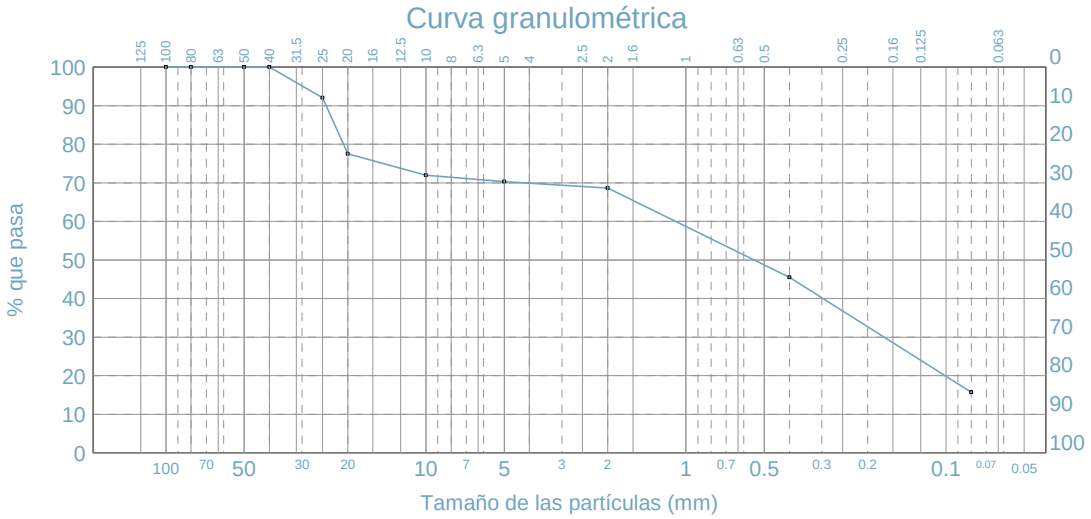
ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 9.50 - Máx: 10.10
TIPO MUESTRA: ALTERADA (MA)

ENSAYOS A UN SUELO

Análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103-101/95)



$Cu=D_{60}/D_{10}$ = 27,6

$Cc=D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$ = 0,8

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
50	100
40	100
25	92
20	78
10	72
5	70
2	69
0,4	46
0,08	15,7

Preparación de muestras para ensayos de suelos (UNE 103-100/95)

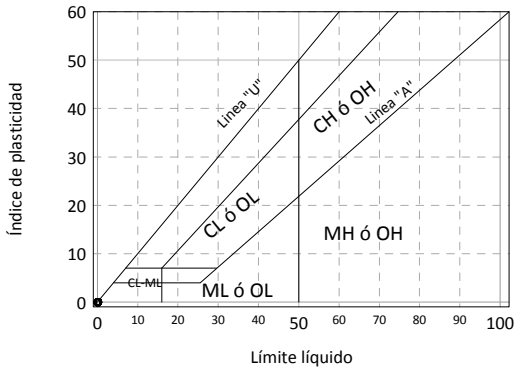
Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande (UNE 103-103/94)
Determinación del límite plástico de un suelo (UNE 103-104/93)
Límite líquido: -
Límite plástico: No plástico
Indice de Plasticidad: No plástico

Humedad mediante secado en estufa (UNE 103-300/93) **W:**

Método de ensayo normalizado de clasificación de suelo (ASTM-D-2487/00)
Símbolo/nombre de grupo
SM : Arena limosa con grava

Clasificación de suelos AASHTO M-145, Símbolo(Índice grupo) Grupo: A-1-b (0)

Ábaco de Casagrande



Descripción: ARENA CON BASTANTE FRACCIÓN DE GRAVA Y ALGO DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

Miguel Ángel Garzon Moreno
Químico
Responsable ensayos físicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 30 de junio de 2008

Vorsevi, S.A., Sevilla

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA: I-DLB-9822/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/18119

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 9.50 - Máx: 10.10

ENSAYOS A UN SUELO

Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo (UNE 103-201/96 y UNE 103-201/03 Err)	0.00 %
Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103-204/93 y UNE 103-204/93 Err)	0.12 %
Determinación del contenido en sales solubles de los suelos (NLT-114/99)	0,19 %
Contenido de yeso en suelos (NLT-115/99)	------

Descripción: ARENA CON BASTANTE FRACCIÓN DE GRAVA Y ALGO DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Responsable de Ensayos Químicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 2 de julio de 2008

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

Nº MUESTRA: I-DLB-9822/08
I-DGE-405/08
Nº ACTA-2008/18120

ACTA DE RESULTADO DE ENSAYOS

PETICIONARIO: 109242: EMASESA, C/ Escuelas Pias nº 1, 41003-Sevilla, Sevilla

CONTRATISTA:
OBRA: 464: OT-32. TANQUE DE TORMENTAS. ALCALA DE GUADAIRA
FECHA DE TOMA: 16/06/2008 **DESCRIPCIÓN MATERIAL:**
LOCALIZACIÓN: S-01
LOTE: **PROFUNDIDAD (m):** Mín: 9.50 - Máx: 10.10
TIPO MUESTRA: ALTERADA (MA)

ENSAYOS A UN SUELO

IDENTIFICACIÓN QUÍMICA DE SUELOS SEGÚN ÁREA DE ACREDITACIÓN GTL - GTC

		Agresividad	
Sulfatos (EHE ANEJO 5)	------	------	------
Acidez Bauman - Gully (EHE ANEJO 5)	0 ml/kg	No agresivo	-
		------	**------**

Descripción: ARENA CON BASTANTE FRACCIÓN DE GRAVA Y ALGO DE LIMOS

Observaciones: Muestra recogida por nuestros laboratorios

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Responsable de Ensayos Químicos

REGISTRO DE LABORATORIO DE ENSAYO
Nº DE INSCRIPCIÓN LABORATORIO
LEO44-SE05
BOJA Nº 103 DE 30/05/2005

José Luis Rojas de la Puerta
Químico
Director del laboratorio

Sevilla, 2 de julio de 2008

Vorsevi S.A. C/. Cordel de Tomares, 2 - PAÑOLETA - 41900 CAMAS (Sevilla)

I.4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

I.4.1. FOTOGRAFIAS DE LAS CAJAS DEL SONDEO.

SONDEOS GEOTÉCNICOS CON EXTRACCIÓN CONTINUA

PETICIONARIO: EMASESA

OBRA: TANQUE DE RETENCION DE AGUAS PLUVIALES EN PARQUE CENTRO, ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA).

SONDEO 1.

UBICACIÓN S-1

ARQUETA S-1

SONDEO 1 CAJA 1
DE 0,00 A 3,00 m

SONDEO 1 CAJA 2
DE 3,00 A 6,50 m

SONDEO 1 CAJA 3
DE 6,50 A 9,50 m

SONDEO 1 CAJA 4
DE 9,50 A 12,00 m

ANEJO 3: CÁLCULO DE LOS PROCESOS DE DEPURACIÓN

ÍNDICE

1 INTRODUCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO 3
2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO 3
3 PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DE DISEÑO 5
4 OBJETIVOS DE DEPURACIÓN 6
5 ESQUEMA FUNCIONAL DE LA EDAR 7
6 CÁLCULO DE PROCESOS: PRETRATAMIENTO 9
6.1 Llegada de Agua Bruta 9
6.2 Pozo de Gruesos 9
6.3 Desbaste de Gruesos 10
6.4 Bombeo de Cabecera 11
6.5 Desbaste de Finos 11
6.6 Desarenador-Desengrasador 12
6.6.1 Dimensionamiento del Desarenador 13
6.6.2 Extracción de Arenas 14
6.6.3 Sistemas de Aireación 14
6.6.4 Sistemas de Extracción de Grasas 14
7 CÁLCULO DE PROCESOS: TRATAMIENTO SECUNDARIO 15
7.1 Reactor Biológico 15
7.1.1 Edad del Fango 16
7.1.2 Nitrógeno a Desnitrificar 16
7.1.3 Capacidad de Desnitrificación 17
7.1.4 Fracción de Desnitrificación del Reactor Biológico 17
7.1.5 Eliminación de Fósforo 19
7.1.6 Producción de Fangos 20
7.1.7 Volumen del Reactor Biológico 22
7.1.8 Recirculación de Fangos 25
7.1.9 Consumo de Oxígeno 25
7.1.10 Sistemas de Aireación 27
7.1.11 Sistema de Agitación de la Zona Anóxica del Reactor 28
7.2 Decantadores Secundarios 29
7.2.1 Caudal Punta de Diseño 29
7.2.2 Tiempo de Espesamiento 29
7.2.3 Elección del Índice de Volumen de Fangos y Contenido de Sólidos del Reactor 30
7.2.4 Concentración de Sólidos en Recirculación 30
7.2.5 Concentración de sólidos a la Entrada del Decantador Secundario 31
7.2.6 Carga superficial y Carga Volumen de Fangos 31
7.2.7 Superficie del Decantador Secundario 32
7.2.8 Profundidad del Decantador Secundario 32
8 CÁLCULO DE PROCESOS: TRATAMIENTO TERCIARIO 35
8.1 Dimensionamiento del Clorador 35
9 CÁLCULO DE PROCESOS: LÍNEA DE FANGOS 38
9.1 Producción de Fangos 38
9.2 Espesador de Fangos por Gravedad 39
9.3 Acondicionamiento Químico del Fango 42
9.4 Deshidratación del Fango 43

9.5 Bombeo de Fangos Deshidratados 44
9.6 Tolva de Almacenamiento de Fangos Deshidratados 45
10 COMPROBACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO POR MÉTODO CONVENCIONAL 45
11 CONCLUSIONES..... 46

1 INTRODUCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

En el presente documento se presentan los cálculos justificados de los procesos de depuración de esta E.D.A.R proyectada para una urbanización de nueva construcción en el sector norte de Carmona, con una población de futuro, para una vida útil de 20 años, de 8081 habitantes equivalentes y un caudal medio diario de 1616,23 m^3/día.

El objetivo de este anejo es el diseño de un proceso de depuración de aguas residuales eficaz, sencillo y seguro que garantice el cumplimiento de los parámetros mínimos exigidos en la Directiva 91/271/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, traspuesta a la normativa española mediante el Real Decreto 11/1995, de 28 de diciembre, para el caso de zonas sensibles y poblaciones de menos de 10.000 habitantes.

El hecho de que se trate de un proyecto de futuro, hace que no se cuente con datos de mediciones previas de contaminación por habitante. Por ello, se tomarán valores de cargas de contaminante por habitante (g·hab/día) recomendados en bibliografía técnica especializada, como es el caso de la Normativa Alemana ATV-A131.

El agua tratada será posteriormente vertida al Arroyo del Perchinero, próximo al emplazamiento de la estación, sin reutilización del efluente.

Para este proyecto, se ha optado por un proceso biológico de fangos activos de aireación prolongada, en el que destaca la elevada edad de fango que se consigue, cercana a los 20 días. Esto asegura que los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes se desarrollan adecuadamente, así como lograr que los fangos en exceso del decantador secundario salgan estabilizados en contenido de sólidos volátiles, sin necesidad de incluir procesos posteriores de digestión anaeróbica.

El complejo cuenta con la acción combinada de medios biológicos y químicos (dosificación de cloruro férrico e hipoclorito sódico) para lograr los objetivos en depuración. De esta forma, se ha proyectado un sistema de depuración biológica de fangos activos convencionales, con desnitrificación pre conectada.

Dentro de las distintas formulaciones de cálculo disponibles para el desarrollo del proceso biológico (recomendaciones técnicas del CEDEX, pliego de depuración de la Agencia de Medio Ambiente y Agua, Norma ATV-A131), se ha escogido la Normativa Alemana ATV-A131 por ser esta el mayor, más seguro y práctico método de entre los métodos clásicos de depuración biológica.

2 POBLACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

La estimación de la población a la que dar servicio se ha llevado a cabo suponiendo una ocupación media para el tipo de vivienda a edificar en esta urbanización, obteniendo una población para el momento de finalización de las obras del complejo urbanístico. Para esta base de población, se realiza un estudio demográfico de crecimiento durante la vida útil del proyecto (20 años), con una tasa normal de progreso para la zona de implantación. De igual forma se tiene en cuenta la estacionalidad de la población entre la época de invierno y verano.

A esta población de futuro, se le asigna una dotación media de abastecimiento de 250 l·hab/día y se supone una recogida en colectores de saneamiento del 80 % de dicha dotación.

Al igual que el caudal de abastecimiento, en el caudal de saneamiento se producen picos a lo largo del día, de esta forma y estudiando este comportamiento, se ha estipulado un coeficiente de punta a aplicar al caudal medio calculado, y tener en cuenta este aumento de caudal producido a lo largo de un mismo día. Dichas puntas de caudal se producen a medio día, bajando algo durante la tarde para tener otro

pico en la tarde-noche. La curva de demanda que representa este fenómeno se denomina "lomo de camello". Observando distintas bibliografías y estudios, se ha asignado un valor de 1.80 al coeficiente de punta, acorde con la población a dar servicio.

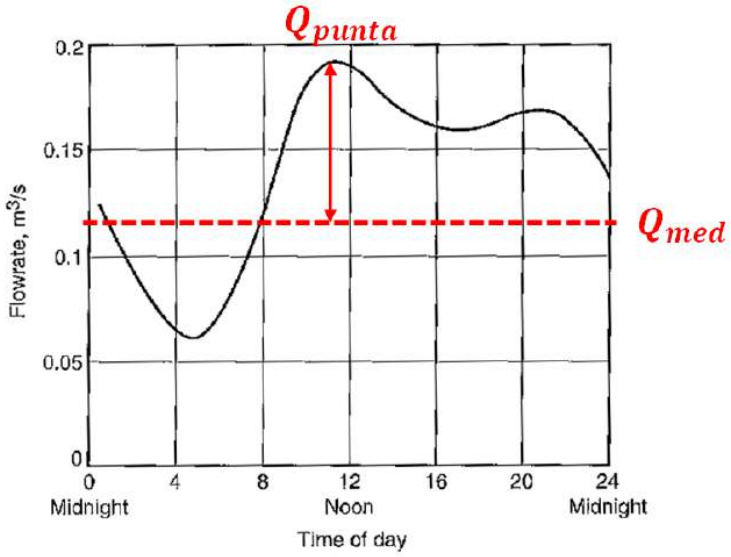


Figura A3.1. Curva de demanda de abastecimiento

El dimensionamiento de la E.D.A.R se ha realizado para un caudal medio en tiempo seco afectado por un coeficiente de punta de generación de aguas residuales de valor 1,80. De esta forma, tanto el pretratamiento como el tratamiento biológico se realizan para un caudal de 1,80 veces del caudal medio.

Por ello, se disponen dos líneas de by-pass, una externa y otra interna, para el caso en que se superen los caudales de diseño, la cual lleva el caudal en exceso al pozo de unificación de vertidos.

Se muestran en el siguiente cuadro todos los valores de caudal y población tenidos en cuenta para el proyecto.

DATOS GENERALES EDAR

Término	*Estación*		*Unidad*
	Invierno	*Verano*	
Población base	*6061*		*hab*
Dotación abastecimiento	*250*		*m3·hab/dia*
Población actual	*4500*	*6000*	*hab*
Tasa de Crecimiento anual	*0,015*		*%*
Población futuro	*6061*	*8081*	*hab*

CAUDALES DE DISEÑO

Caudal	*Estación*		*Unidad*
	Invierno	*Verano*	
Caudal medio diario	*1212,17*	*1616,23*	*m3/dia*
Caudal medio horario	*50,51*	*67,34*	*m3/h*
Caudal punta diario	*2181,84*	*2909,28*	*m3/dia*
Caudal punta horario	*90,91*	*121,22*	*m3/h*
Caudal de lluvia diario	*3030,48*	*4040,64*	*m3/dia*
Caudal de lluvia horario	*126,27*	*168,36*	*m3/h*

Para finalizar este apartado se añade un cuadro con los caudales y coeficientes empleados para el diseño de las diferentes secciones de la EDAR.

RESUMEN PÁRAMETROS DE DISEÑO EDAR

Caudal de tratamiento diario	*1616,23*	*m3/d*
Caudal medio horario	*67,34*	*m3/h*
Coeficiente de punta de pretratamiento	*1,80*	*-*
Coeficiente de punta reactor biológico	*1,80*	*-*
Caudal máximo tratado pretratamiento	*121,21*	*m3/h*
Caudal máximo tratado biológico	*121,21*	*m3/h*
Población equivalente servida	*8081*	*hab.*

3 PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DE DISEÑO

Como ya se comentó anteriormente, los datos de contaminación por habitante han sido obtenidos de la norma alemana ATV-A131. Estos datos (en g·hab/día), junto con los valores de población equivalente y caudales de diseño obtenidos, sirven para caracterizar concentraciones de contaminantes existentes en las aguas a tratar por el complejo de depuración. Todo ello se muestra en la siguiente tabla adjunta.

PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DE DISEÑO

Parámetro	*Cargas de diseño ATV-A131 (g/hab·dia)*	*Concentraciones de diseño (mg/l)*
DBO_5	*120*	*600*
DQO	*60*	*300*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*70*	*350*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*11*	*55*
Fósforo (P)	*1,8*	*9*

Para el cálculo de los procesos biológicos de fangos activos la temperatura del agua residual tiene una importancia vital. Esta fluctuara entre los 12 ºC en invierno y los 22ºC en la época estival. Estos valores han sido obtenidos de colectores en la zona de estudio.

El criterio con el que se aplican las temperaturas máximas y mínimas en los cálculos de los procesos biológicos será:

- Temperatura máxima del agua: se aplica al cálculo de la aireación del reactor biológico, dado que es la situación más desfavorable (a mayor temperatura, menor solubilidad del oxígeno en el agua).
- Temperatura mínima del agua: se aplica al cálculo de los procesos de nitrificación y desnitrificación biológica en el reactor, dado que es la situación más desfavorable para este proceso (a menor temperatura, mayor edad de fango necesaria para la nitrificación-desnitrificación, lo que implica un mayor volumen del reactor).

4 OBJETIVOS DE DEPURACIÓN

Los resultados de los procesos de depuración del presente Proyecto deben asegurar el cumplimiento de los valores máximos establecidos de contaminación en el efluente de la plata depuradora, según el cumplimiento de lo establecido en la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo, incorporada al reglamento jurídico español mediante el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, para una población inferior a los 10.000 habitantes.

OBJETIVOS DE DEPURACIÓN

Parámetro	*Objetivo de depuración (mg/l)*
DBO_5	*25*
DQO	*125*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*35*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*15*
Fósforo (P)	*2*
Sequdad (%)	*20*
Estabilidad (% reduc. Volátiles)	*40*
pH	*6-8*

5 ESQUEMA FUNCIONAL DE LA EDAR

Las instalaciones de la E.D.A.R se pueden separar en los siguientes conjuntos:

- LINEA DE AGUA
  - Pozo de gruesos.
  - Desbaste de grueso.
  - Bombeo de cabecera.
  - Desbaste de finos.
  - Desarenado/desengrasado.
  - Medida de caudal del agua pretratada.
  - Reactor biológico.
  - Decantación secundaria y recirculación de fangos.
  - Medida de caudal del agua tratada
  - Clorador.
  - Obra de vertido a cauce.
  - By-pass general.

- LINEA DE FANGO

  - Bombeo de fangos en exceso.
  - Espesado de fangos por gravedad.
  - Acondicionamiento químico del fango mediante electrolito.
  - Deshidratación del fango mediante centrífuga.
  - Almacenamiento del fango en tolva para su posterior retirada.

- INSTALACIONES ADICIONALES

  - Red de vaciados de elementos

  -Red de pluviales.

  - Red de agua potable
  - Red de agua de servicio y riego.
  - Red de aguas residuales de la propia E.D.A.R.
  - Pasarelas de servicio y reparación.
  - Red eléctrica.
  - Taller.
  - Almacén de productos de explotación
  - Laboratorio de control.
  - Desodorizarían.
  - Elementos de seguridad.

De esta forma, los equipos anteriormente mencionados en la línea de agua y la línea de fango se organizan según el siguiente esquema:

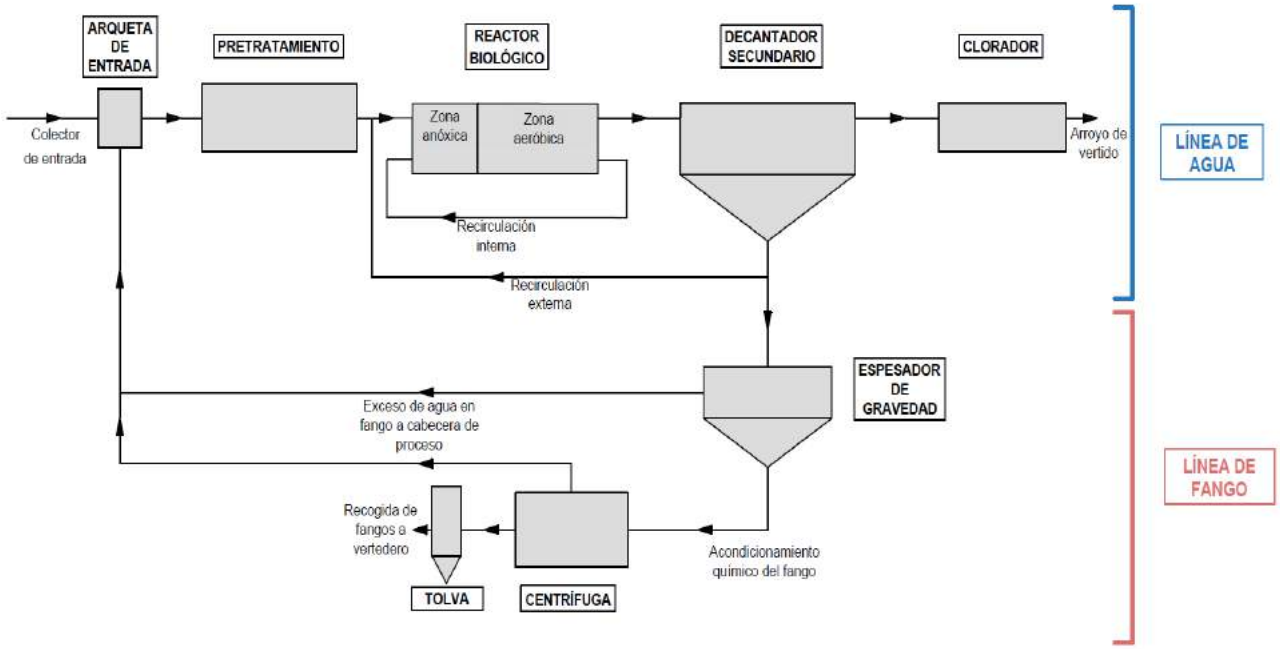


Figura A3.2. Esquema resumen del proceso de depuración

6 CÁLCULO DE PROCESOS: PRETRATAMIENTO

En este apartado se explicará el proceso seguido para el cálculo de los distintos elementos del pretratamiento, proceso incluido dentro de la Línea de agua de la EDAR. En él se extraen los elementos sólidos y flotantes presentes en el agua a través de procesos físicos desarrollados a continuación.

6.1 Llegada de Agua Bruta

El agua bruta llegara a la EDAR a través de un colector de polietileno de alta densidad (PEAD) de Ø400 mm, cuyo último pozo se localiza en el vértice SE de la parcela, alineado con el eje del pretratamiento. Previo a este último pozo de registro, si sitúa un aliviadero lateral con compuerta a modo de by-pass de la planta en caso de caudales superiores al de diseño o situaciones de inactividad de la instalación. Estando la cota de explanación en la 130,50 m.s.n.m, la lámina de agua llega al pozo de gruesos a la cota 129,00 m.s.n.m.

Figura A3.3. Colector de PEAD en zanja

6.2 Pozo de Gruesos

El agua que llega a la E.D.A.R pasa en primer lugar por el pozo de gruesos, donde una cuchara bivalva anfibia de 100 litros de capacidad, sustentada un puente grúa de 1000 kg de carga, retira los sólidos de mayor tamaño para depositarlos en un contenedor próximo para su posterior retirada y gestión.

El fondo del pozo de gruesos está acabado con un ángulo de 45 º para no dejar ángulos ciegos a la cuchara bivalva, protegiendo sus esquinas con elementos metálicos, similares a railes de ferrocarril, de los posibles daños a causa de la acción de la cuchara anfibia.

Los parámetros empleados para el dimensionamiento del pozo de gruesos son:

- Tiempo de retención mínimo de 1 minuto a caudal máximo en punta.
- Calado mínimo de 2,00 metros.

De esta forma, para los caudales expuestos anteriormente (apartado 4.2), se obtiene un volumen

necesario inferior al m^3. Por motivos de funcionamiento de la cuchara, se adoptan unas dimensiones exteriores de 3,00 x 3,00 m, con un calado útil de 2,00 m, obteniendo un volumen útil total de 18 m^3. Esto nos proporciona un tiempo de retención de 8.90 minutos.

Figura A3.4. Cuchara bivalva en Pozo de Gruesos

Justo a la salida del pozo de gruesos, se coloca una reja de desbaste de muy gruesos, de limpieza manual, de 80 mm de hueco con 12 barrotes de 12 mm construida en acero inoxidable AISI-316. La limpieza manual se realiza mediante un peine rastrillo.

6.3 Desbaste de Gruesos

Tras la salida del pozo de gruesos se disponen dos canales para el desbaste de gruesos. En estos dos canales se disponen dos rejas diferentes (una automática y otra manual), y se aíslan por compuertas de accionamiento manual a la entrada y la salida. El sistema funciona normalmente con el canal automático abierto y el manual cerrado, y se abre únicamente en caso de avería o reparación del principal.

Figura A3.5. Canales de desbaste de grueso

La línea automática está formada por una reja de 30 mm de paso y funciona por nivel y temporizador.

En el canal manual se dispone una reja de 15 mm de paso.

Los sólidos extraídos del agua en esta etapa con transportados mediante tornillos transportadores (tornillo de Arquímedes) a la vez que se compactan, hasta unos contenedores de recogida.

6.4 Bombeo de Cabecera

Tras la eliminación de gruesos, el agua discurre hasta un pozo de bombeo, cuyo objetivo es elevar la cota de la lámina de agua para lograr que la línea de agua llegue hasta la cota de vertido al cauce sin necesidad de más bombeos.

Figura A3.6. Pozo de bombeo de cabecera

Este bombeo tiene las siguientes características:

- Altura a elevar la lámina: 2.82 m.
- Altura de diseño de la bomba: 8 m.c.a.
- Caudal de diseño: 130 m^3/h

El bombeo se realiza con 2+1 bombas sumergibles, todas ellas de 75 m^3/h y 9 m.c.a. y con variador de frecuencia. En la cámara de bombeo se instala una sonda de nivel para la regulación de las bombas.

La impulsión se realiza mediante tuberías de AISI-316 hasta un canal de recepción previo al desbaste de finos. En dicho canal existe un rebose de emergencia que comunica con la red de by-pass de la planta.

6.5 Desbaste de Finos

El agua procedente del bombeo de cabecera es vertida justo al comienzo de los canales (2) de desbaste de finos.

Al igual que el desbaste de gruesos, el desbaste de finos se realiza mediante dos canales (uno automático y otro manual) aislados por ambos lados por compuertas de accionamiento manual. El sistema funciona normalmente solo con el canal automático, dejando el manual para casos de emergencia o reparación.

Figura A3.7. Tamiz de desbaste de finos

En el canal automático se dispone un tamiz de escalera de 3 mm, que funciona por nivel y temporizador. En el canal manual se dispone una reja de limpieza manual de 15 mm de paso.

Igual que se hace en el desbaste de gruesos, los sólidos extraídos del agua residual son transportados hasta unas cubetas de transporte mediante tornillos transportadores-compactadores.

6.6 Desarenador-Desengrasador

La eliminación de grasas y arenas se realizará mediante un desarenador desengrasador de tipo aireado, en una sola línea que cuenta con un puente móvil, equipado con rasqueta de grasas y bomba de succión de arenas del fondo del tanque.

Figura A3.8. Canal desarenador-desengrasador

La aireación se realizará mediante difusores de burbuja gruesa.

La función del desarenador es la de eliminar las materias pesadas de granulometría superior a 0,2 mm,

con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en canales, elementos y conducciones, así como proteger a bombas y otros equipos de la abrasión que estos producen.

Por otro lado, el objetivo de la operación de desengrasado es el de eliminar grasas, espumas, aceites y demás flotantes que transporte el agua. De no ser retirados, podrían distorsionar el resto de procesos del complejo, haciéndolos menos eficientes. Para lograr retirar las grasas, se insufla aire desde el fondo del tanque con el objetivo de hacerlas flotar hasta la superficie y así facilitar su retirada.

Las grasas y flotantes extraídos en este proceso, se tratan posteriormente en un concentrador de grasas, donde se elimina su exceso de agua. Esa agua es devuelta al proceso. Las grasas concentradas se almacenan para ser enviadas a vertedero.

6.6.1 Dimensionamiento del Desarenador

Para el dimensionamiento del desarenador, se parte de una sección aproximada, con la forma final del canal. A su vez, se parte de los caudales medios y punta del pretratamiento. A continuación, se muestra la sección tomada para el dimensionamiento:

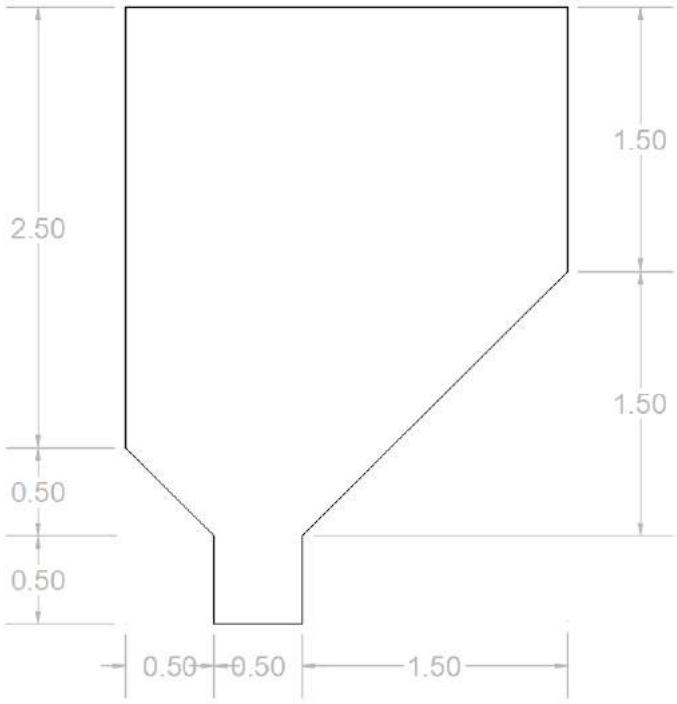


Figura A3.9. Sección dimensionamiento desarenador-desengrasador

Los parámetros de diseño recomendados para su cálculo son los siguientes:

- Relación longitud/ancho: 3:1 a 4:1.
- Carga hidráulica:
  - < 10 $m^3/m^2 \cdot h$ a $Q_{medio.}$
  - < 20 $m^3/m^2 \cdot h$ a $Q_{punta.}$
- Tiempo de retención:
  - > 21 minutos a $Q_{medio.}$
  - > 15 minutos a $Q_{punta.}$
- Velocidad horizontal: < 0.15 m/s.
- Caudal de aireación:

- Por superficie: 8 $m^3/h/m^2$.
- Por superficie: 2 $m^3/h/m^2$.

Con las dimensiones anteriormente mostradas del pre diseño de la sección del desarenador, se obtiene una sección transversal útil de 6,25 m^2. Tomando una longitud de 8 metros para cumplir con la recomendación de relación entre largo y ancho, se tiene un volumen de 50 m^3.

Tras esto se comprueba que cumpla todas las recomendaciones expuestas anteriormente.

- Carga hidráulica a caudal medio: 3,37 $m^3/m^2 \cdot h < 10\ m^3/m^2 \cdot h$.
- Carga hidráulica a caudal punta: 6,06 $m^3/m^2 \cdot h < 20\ m^3/m^2 \cdot h$.
- Tiempo de retención a caudal medio: 44,55 min > 21 min.
- Tiempo de retención a caudal punta: 24,74 min > 15 min.
- Velocidad horizontal a caudal medio: 0.003 m/s < 0,15 m/s.
- Velocidad horizontal a caudal punta: 0.006 m/s < 0.15 m/s.

Una vez se cumplen todos los criterios anteriores, se tiene un dimensionamiento del reactor adecuado.

6.6.2 Extracción de Arenas

Las arenas se extraerán mediante una bomba sumergible que aspire las partículas concentradas en el fondo del desarenador. Dicha bomba se encuentra instalada sobre un puente móvil que recorrerá de forma semi-constante los 10 metros de longitud del elemento. Una vez extraídas se clasificarán (mediante un clasificador de arenas) y transportarán (mediante un tornillo transportador) a un contenedor para su posterior retirada, tratamiento y gestión. Dicha bomba sumergible estará sustentada en el puente grúa del desarenador.

6.6.3 Sistemas de Aireación

Considerando un caudal específico de aireación del canal de 8 $m^3/h/m^2$ se obtiene la capacidad mínima del sistema de aireación del canal de desarenado: 8 x 8 x 2.5 = 160 Nm^3/h.

El sistema de aireación del canal de desarenado estará compuesto por dos soplantes (1+1R) del tipo de émbolos rotativos con capacidad mínima de 160 m^3/h. Se dispondrán 6 aireadores de burbuja gruesa para su distribución.

Los soplantes del pretratamiento estarán situados junto al desarenador, entre este y el edificio de control del complejo.

6.6.4 Sistemas de Extracción de Grasas

Las grasas presentes en el agua residual se harán flotar mediante los sopladores anteriormente, quedando la gran mayoría de ellas en superficie. Una vez ahí, serán empujadas por una paleta, en dirección transversal al eje del desarenador, hasta el canal de desengrasado, situado contiguo y en paralelo al canal de desarenado, donde otra paleta, esta vez de movimiento paralelo al eje del desarenador las empujara hasta un cuenco de extracción. Del cuenco de extracción, las grasas son dirigidas a un concentrador de grasas y finalmente a un contenedor de retirada. El agua en exceso será devuelta de nuevo al proceso.

7 CÁLCULO DE PROCESOS: TRATAMIENTO SECUNDARIO

El conjunto de reactor biológico, sistemas de aireación y decantadores secundarios forman el tratamiento secundario o biológico en el proceso de depuración seleccionado para este proyecto. El mismo se encuentra integrado en la línea de agua de la EDAR. Se exponen a continuación los todos los procesos llevados a cabo para su dimensionamiento y composición, mostrando a continuación un esquema general del funcionamiento del proceso.

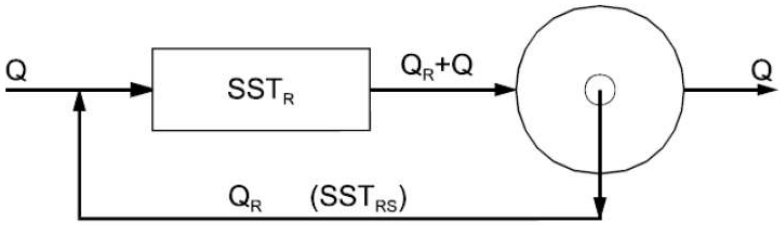


Figura A3.10. Esquema tratamiento biológico ATV-A131

7.1 Reactor Biológico

En el Reactor Biológico se realiza el tratamiento que facilita la extracción de los compuestos orgánicos sólidos existentes en el agua residual. Para ello se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada en el que destaca la elevada edad de fango que se consigue, cercana a los 20 días. Esto asegura que los procesos de nitrificación y desnitrificación necesarios para la eliminación de nutrientes se desarrollan adecuadamente, así como lograr que los fangos en exceso del Decantador Secundario salgan estabilizados en contenido de sólidos volátiles, sin necesidad de incluir procesos posteriores de digestión anaeróbica. Se ha considerado que este tratamiento es el más conveniente para la población de diseño de la planta.

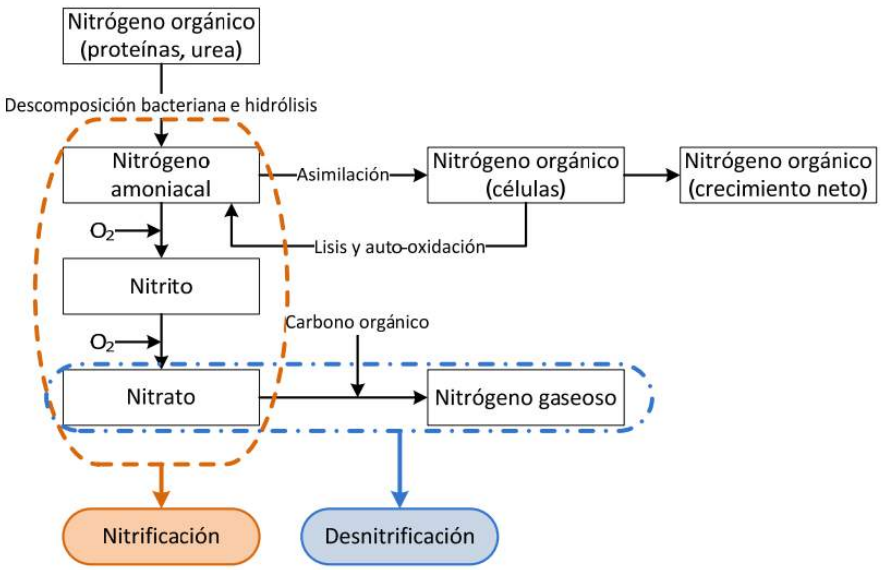


Figura A3.11. Proceso de nitrificación y desnitrificación

En concreto, se trata de un proceso de desnitrificación preconectada, en el que el agua residual es tratada primero en una etapa anóxica y posteriormente en una aeróbica. Los nitratos (formados en la fase de nitrificación) llegan a la cámara anóxica por medio de una corriente de recirculación interna

de la cámara aeróbica hacia la cámara anóxica, utilizándose para la desnitrificación de la materia orgánica contenida en el agua residual. Esta alternativa supone una reducción en las necesidades de oxígeno requeridas para la eliminación de la materia orgánica carbonosa, porque parte de la materia orgánica es eliminada utilizando nitrato como aceptor de electrones. Por ello, cada línea del reactor está formada por dos cámaras, primero una cámara anóxica seguida por una cámara aeróbica.

7.1.1 Edad del Fango

La edad del fango o tiempo de retención celular es el factor determinante para el dimensionamiento del proceso de fangos activos. Para el proceso fijado en este proyecto (aireación prolongada con estabilización aeróbica de fango y desvitrificación), la norma ATV-A131 recomienda valores de la edad del fango muy conservadores, de unos 25 días. Consultando otras fuentes de información, como el CEDEX, no son tan conservadores, limitando dicho valor a ser siempre superior a los 16 días (CEDEX, con temperaturas entre 12 y 24 ºC), recomendando valores de la edad de fango cercanos a los 20 días.

Con estos valores de la edad del fango se logra una estabilización aeróbica del fango, con contenidos en volátiles por debajo de los limites estipulados por la norma.

7.1.2 Nitrógeno a Desnitrificar

El nitrógeno a desnitrificar ($S_{NO3,\,d}$) se obtiene realizando un balance de nitrógeno a la entrada del reactor biológico y a la salida del decantador secundario, para lograr el cumplimiento de los máximos valores de nitrógeno en efluente fijados por la normativa.

Considerando que la entrada de nitrógeno al reactor es íntegramente en forma reducida (Amonio (NH_4^+) y N orgánico) y no en forma de nitratos (NO_3^-), las concentraciones de nitratos a desnitrificar se obtienen de la siguiente expresión:

$$S_{NO3,D} = C_{N,ER} - C_{Norg,SDS} - S_{NH4,SDS} - S_{NO3,SDS} - X_{Norg,FE}$$

Siendo:

- $C_{N,\,ER}$= 55 [mg/l]. Concentración de nitrógeno en forma reducida de entrada al reactor. En este caso se corresponde con la concentración total Kjeldahl de entrada.
- $C_{Norg,\,SDS}$ = 2 [mg/l]. Valor estimado de concentración de nitrógeno orgánico en la salida del efluente del decantador secundario. Este valor de 2 mg/l es el recomendado por la normativa ATV-A131.
- $S_{NH4,\,SDS}$=13 [mg/l]. Concentración de salida de nitrógeno en forma de nitratos en el efluente del decantador secundario. Se obtiene imponiendo que el global de las salidas de nitrógeno en el efluente cumplan con la concentración máxima de nitrógeno especificada por la normativa (<15 mg/l en este caso).

$$15 = S_{NH4,SDS} + S_{NO3,SDS} + C_{Norg,SDS} \Rightarrow S_{NO3,SDS} = 15 - 2 - 0 = 13\ mg/l$$

- $X_{Norg,FE}$= 15 [mg/l]. Concentración de nitrógeno incorporada en la biomasa que sale con los fangos en exceso del proceso. Se estima en la ATV-A131 como un 5% de la concentración de DBO_5 de entrada al reactor ($C_{DBO5,ER}$)

$$X_{Norg,FE} = 0.05 \cdot C_{DBO5,ER} = 0.05 \cdot 300 = 15\ mg/l$$

Llegando a que la concentración de nitrógeno a desnitrificar para que el proceso cumpla los requerimientos normativos de vertido será:

$$S_{NO3,D} = C_{N,ER} - C_{Norg,SDS} - S_{NH4,SDS} - S_{NO3,SDS} - X_{Norg,FE} = 55 - 2 - 0 - 13 - 15$$
$$\Rightarrow S_{NO3,D} = 25\ mg/l$$

7.1.3 Capacidad de Desnitrificación

Con lo que con la concentración de DBO_5 de dimensionamiento a la entrada del reactor biológico se obtiene la relación $S_{NO3,D}/C_{DBO5,ER}$, que aporta la capacidad de desnitrificación del proceso.

$$\frac{S_{NO3,D}}{C_{DBO5,ER}} = \frac{25}{300} = 0.083$$

7.1.4 Fracción de Desnitrificación del Reactor Biológico

Se define como fracción de desnitrificación (V_D/V_R) el cociente del volumen anóxico (V_D) y el volumen total del reactor (V_R).

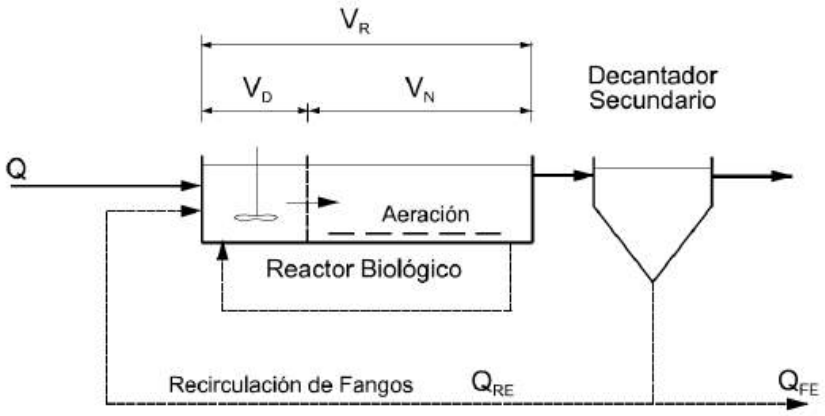


Figura A3.12. Fracción desnitrificación y recirculación de fangos

Esta fracción se puede obtener empleando la siguiente formulación:

$$\frac{S_{NO3,D}}{C_{DBO5,ER}} = \frac{0.75 \cdot OC_{C,DBO5}}{2.9} \cdot \frac{V_D}{V_R} \cdot \left(\frac{V_D}{V_R}\right)^{-0.25}$$

Siendo:

- $OC_{C,DBO5}$= 1,21 [kg O_2/kg DBO_5]. Consumo de oxígeno para la eliminación de carbono referido a la DBO_5

$$OC_{C,DBO5} = \frac{OC_{d,C}}{C_{d,DBO5}} = 0.56 + \frac{0.15 \cdot \vartheta_C \cdot F_T}{1 + 0.17 \cdot \vartheta_C \cdot F_T}$$

Donde:

- $OC_{d,C}$ [kg/día]: consumo diario de oxígeno para la eliminación de carbono.
- $C_{d,DBO5}$ [kg/día]: carga diaria de DBO_5.
- ϑ [días]: edad del fango.
- F_T: factor de temperatura de la respiración endógena.

$$F_T = 1.072^{T-15} = 1.072^{12-15} = 0.81$$

Con lo que se llega a:

$$OC_{C,DBO5} = 0.56 + \frac{0.15 \cdot 20 \cdot 0.81}{1 + 0.17 \cdot 20 \cdot 0.81} = 1.21\ [kg\ O_2/Kg\ DBO_5]$$

Y finalmente a:

$$0.083 = \frac{0.75 \cdot 1.21}{2.9} \cdot \left(\frac{V_D}{V_R}\right)^{0.75} \Rightarrow \frac{V_D}{V_R} = 0.17$$

La normativa ATV_A131 recomienda el uso de la siguiente tabla para su obtención (para el caso de desnitrificación pre-conectada, con temperaturas invernales que rondan los 12 ºC).

V_D/V_R	$S_{NO3,D}/C_{DBO5,ER}$	
	Desnitrificación preconectada y procesos comparables	Desnitrificación simultánea e intermitente
0,2	0,11	0,06
0,3	0,13	0,09
0,4	0,14	0,12
0,5	0,15	0,15

Como se aprecia, la normativa ATV-A131 recomienda emplear valores de V_D/V_R inferiores a 0,50 y superiores a 0,20. Según los cálculos realizados anteriormente se tendría una relación V_D/V_R de 0,17,

pero siguiendo esta recomendación de la normativa, se adopta un valor de V_D/V_R de 0,30 (30%).

7.1.5 Eliminación de Fósforo

Junto al reactor biológico, se dispondrá una arqueta donde se encuentre un dosificador de reactivos químicos para la precipitación simultanea del fósforo por vía química y biológica (formación de biomasa activa y toma biológica de fosforo en el fango en exceso).

Los tanques anaerobios de mezcla para eliminación de P se dimensionan para un tiempo mínimo de contacto de 0,5 a 0,75 horas referidos al caudal de tiempo seco y recirculación ($Q_t + Q_{RE}$). El grado de eliminación biológica de fósforo depende además del tiempo de contacto de la relación entre las sustancias fácilmente biodegradables y la cantidad de fosfatos. Si en invierno se utiliza el volumen anaerobio para desnitrificar, durante ese periodo se producirá una menor eliminación biológica de fósforo.

Para la determinación de los fosfatos a precipitar, hay que llevar a cabo un balance de fósforo:

$$X_{P,PRE} = C_{P,ER} - C_{P,SDS} - X_{P,BM} - X_{P,BIOP}$$

Donde:

- $X_{P,PRE}$ [mg/l]: fósforo a precipitar.
- $C_{P,ER} = 9$ [mg/l]: concentración total de fosforo a la entrada del reactor biológico(ATV-A131).
- $C_{P,SDS} = 2$ [2mg/l]: concentración de salida del decantador secundario (según normativa).
- $X_{P,BM} = 3$ [mg/l]: fósforo necesario para la formación de biomasa ($0{,}01 \cdot C_{DBO5,ER}$).
- $X_{P,BIOP} = 1{,}5$ [mg/l]: fósforo tomado biológicamente en el fango ($0{,}005 \cdot C_{DBO5,ER}$).

Por lo que queda:

$$X_{P,PRE} = 9 - 2 - 3 - 1{,}5 \Rightarrow X_{P,PRE} = 2{,}50 \frac{mg}{l}$$

Que equivale a una carga de fósforo diaria de:

$$2{,}50 \cdot \frac{1164{,}26}{1000} = 2{,}91 \frac{kgFe}{día}$$

En el proyecto se plantea el empleo de reactivos químicos como el cloruro férrico (Cl_3Fe) comercial diluido al 40 % y con una densidad de 1,42 kg/l.

Según la normativa ATV-A131, consumo medio de precipitantes se puede calcular en 1,5 mol Fe^{3+}/mol $X_{P,PRE}$. Ello da los siguientes valores

- Precipitación con hierro: 2,7 kg Fe/kg P_{PRE}.

De este modo:

$$2{,}7\frac{kg\ Fe}{kgP_{PRE}} \Rightarrow S_{Fe,3} = 2{,}7 \cdot X_{P,PRE} = 2{,}7 \cdot 2{,}91 = 7{,}9\ \frac{kgFe}{día}$$

Para calcular la cantidad diaria necesaria de cloruro férrico, teniendo en cuenta los pesos moleculares del hierro (55,85) y del cloruro férrico (162,23) se obtiene:

$$7{,}9 \cdot \frac{162{,}23}{55{,}85} = 22.95\frac{kgCl_3Fe}{dia}$$

Lo cual partiendo de la solución al 40% en peso anteriormente mencionada, será necesaria:

$$\frac{22{,}95}{0{,}40} = 57.4\frac{kg}{dia}de\ solución\ comercial$$

Lo que es equivalente a un volumen (densidad de 1,42 kg/l) de 40,42 l/día de solución comercial (1,69 l/hora). Para ello se disponen 1+1R bombas dosificadoras de 2-5 l/h de capacidad unitaria.

Buscando tener una autonomía aproximada de unos 15 días como mínimo, se necesitaría un tanque de 650 litros. Por ello, y por dotar de mayor autonomía a la planta, se dispone un tanque de 1000 litros, logrando una autonomía de 24 días.

Figura A3.13. Cuba de almacenamiento de cloruro férrico y bomba dosificadora

7.1.6 Producción de Fangos

La producción general de fangos en exceso (FE_d [kg/día]) en este proceso se compone de los sólidos decantables producidos en la degradación de materia orgánica ($FE_{d,C}$ [kg/día]) y de los producidos como consecuencia de la eliminación de fósforo por vía biológica ($FE_{d,P}$[kg/día]).

$$FE_d = FE_{d,C} + FE_{d,P}\ [kg\ ST/día]$$

La relación entre la producción de fangos y la edad del fango (ϑ=20 días) es la siguiente:

$$\vartheta_C = \frac{M_{SST}}{FE_d} = \frac{V_R \cdot SST_R}{FE_d} = \frac{V_R \cdot SST_R}{Q_{FE,d} \cdot SST_{FE} + Q_d \cdot X_{SST,SDS}}\ [días]$$

Normalmente la cantidad de sólidos suspendidos a la salida del decantador secundario es pequeña y en ese caso, la producción de fangos es casi igual a la extracción de fangos en exceso.

Para el cálculo de la producción de fangos por degradación de materia orgánica puede utilizarse la siguiente ecuación empírica:

$$FE_{d,C} = C_{d,DBO5} \cdot \left(0{,}75 + 0{,}6 \cdot \frac{X_{SST,ER}}{C_{DBO5,ER}} - \frac{(1-0{,}2) \cdot 0{,}17 \cdot 0{,}75 \cdot \vartheta_C \cdot F_T}{1 + 0{,}17 \cdot \vartheta_C \cdot F_T}\right)$$

Siendo:

- $C_{d,DBO5}$=362,65 [kg/día]. Carga diaria de DBO_5.
- $X_{SST,ER}$= 350 [mg/l]. Concentración de sólidos en suspensión totales a la entrada del reactor biológico.
- $C_{DBO5,ER}$= 300 [mg/l]. Concentración de DBO_5 a la entrada del reactor biológico.
- ϑ_c=20 [días]. Edad del fango.
- F_T=0,81. Función de temperatura para la respiración endógena.

Sustituyendo valores se llega a:

$$FE_{d,C} = 362{,}65 \cdot (0{,}75 + 0{,}6 \cdot \frac{350}{300} - \frac{(1-0{,}2) \cdot 0{,}17 \cdot 0{,}75 \cdot 20 \cdot 0{,}81}{1 + 0{,}17 \cdot 20 \cdot 0.81} = 367{,}13\ kg\frac{SST}{día}$$

A su vez, la normativa ATV-A131 ofrece una tabla para obtener la producción especifica de fangos para temperaturas de 10 a 12 ºC, en la cual se obtienen los mismos valores calculados mediante la fórmula anterior.

$X_{SST,ER}$ / $C_{DBO5,ER}$	Edad del fango en días					
	4	8	10	15	20	25
0,4	0,79	0,69	0,65	0,59	0,56	0,53
0,6	0,91	0,81	0,77	0,71	0,68	0,65
0,8	1,03	0,93	0,89	0,83	0,80	0,77
1,0	1,15	1,05	1,01	0,95	0,92	0,89
1,2	1,27	1,17	1,13	1,07	1,04	1,07

La producción de fangos como consecuencia de la eliminación de fosfatos se compone de los sólidos producidos en la eliminación biológica de fosfatos y de los producidos en la eliminación simultánea.

Para la eliminación biológica de fosfatos se pueden calcular 3 g SST por g de fósforo eliminado biológicamente. Hay que contar con una producción de fango de 2,5 Kg SST por Kg de hierro dosificado y 4 Kg SST por Kg de aluminio dosificado. Esto da un total de fangos en exceso a causa de la eliminación de fosfatos de:

$$FE_{d,P} = Q_d \cdot \frac{3 \cdot X_{P,BIOP} + 6{,}8 \cdot X_{P,PRE,Fe} + 5{,}3 \cdot X_{P,PE,Al}}{1000} \ [kg/día]$$

Siendo:

- $X_{P,BIOP}$=1,50 [mg/l].
- $X_{P,PRE,Fe}$=2,50 [mg/l].
- $X_{P,PE,Al}$=0 [mg/l]. No se emplean compuestos de aluminio

Con lo que se obtiene:

$$FE_{d,P} = 26{,}07 \ kg/día$$

Por tanto:

$$FE_d = FE_{d,C} + FE_{d,P} = 367{,}13 + 26{,}07 = 393{,}20 \left[\frac{kgST}{día}\right]$$

7.1.7 Volumen del Reactor Biológico

La elección correcta del índice de volumen de fangos es muy importante para el dimensionamiento. Para valores de concentración de sólidos en el reactor biológico SST_R = 4 kg/m^3, valor habitual en los procesos de aireación prolongada.

La edad del fango, se define como en tiempo medio de permanencia de la biomasa en el reactor biológico y se obtiene de la siguiente expresión:

$$\vartheta_c = (V_R \cdot SST_R)/FE_d$$

De la cual se puede obtener el volumen del reactor biológico como:

$$V_R = (\vartheta_C \cdot FE_d)/SST_R$$

Que con valores de la edad del fango de 20 días y concentración de sólidos en el reactor de 4 kg/m^3, se obtiene un volumen de:

$$V_R = 20 \cdot \frac{393{,}2}{4} = 1966\ m^3$$

Para el cálculo de la carga másica (C_m) y la carga volúmica (C_V), las cuales permiten caracterizar el tipo de proceso biológico con el que opera la E.D.A.R., se emplean las siguientes formulaciones con edad de fango de 20 días en invierno (a 20 ºC).

$$C_V = \frac{C_{d,DBO5}}{V_R} = \frac{362{,}65}{1966} = 0.185\,\frac{kg\ DBO_5}{m^3 \cdot día}$$

$$C_m = \frac{C_{d,DBO5}}{V_R \cdot SST_R} = \frac{362{,}65}{1996 \cdot 4} = 0.046\,\frac{kgDBO_5}{kg\ Fango \cdot día}$$

El volumen del tanque obtenido anteriormente (V_R), se trata del volumen total necesario, pero al disponerse dos líneas en paralelo, cada una de estas aportará la mitad del volumen total. De esta forma, se tiene un volumen por línea de:

$$V_L = \frac{V_R}{2} = \frac{1966}{2} = 983\ m^3$$

A su vez, se ha designado una fracción de desnitrificación de 0,3 (30%), por lo que cada una de las cámaras tienen los siguientes volúmenes **(volúmenes teóricos)**:

- Volumen cámara anóxica: V_D= 295 m^3.
- Volumen cámara aeróbica: V_N= 688 m^3.

Se muestra a continuación un croquis de la distribución de volúmenes y formas en el reactor biológico:

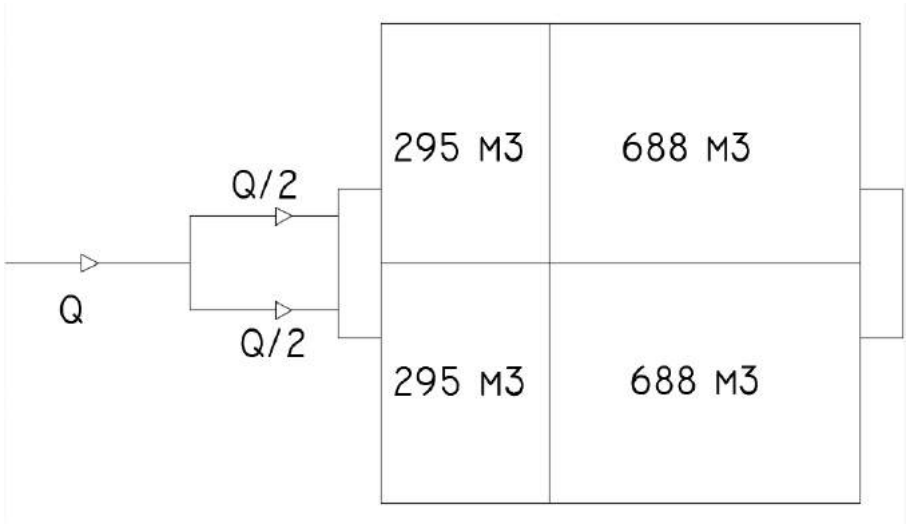


Figura A3.14. Pre dimensionamiento volúmenes Reactor Biológico

Para realizar el encaje geométrico del reactor biológico, se plantea una profundidad útil del mismo de 4,50 metros (más 0,50 metros de resguardo). Para que dicho encaje geométrico sea adecuado, dando dimensiones ejecutables en obra, finalmente se han dado las siguientes dimensiones al reactor, aumentando levemente el volumen total del conjunto y la relación V_D/V_R (del lado de la seguridad).

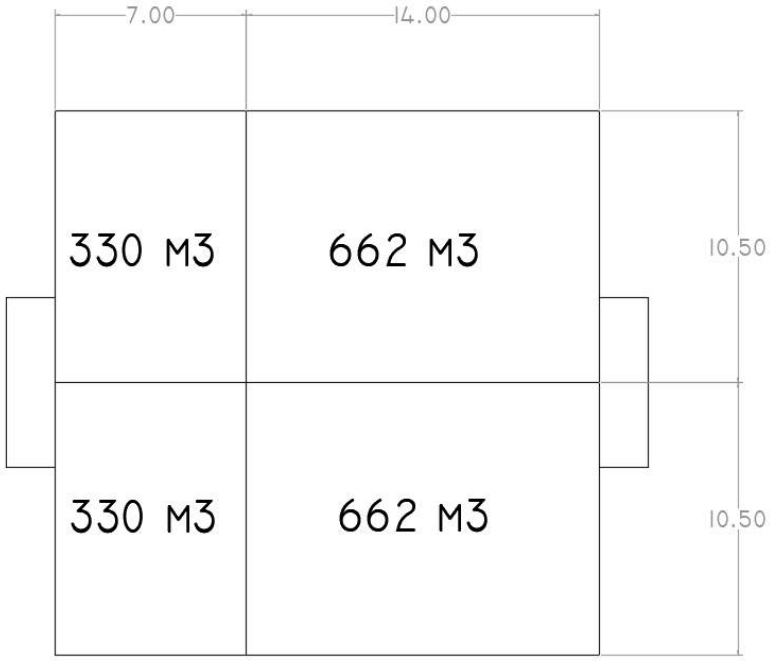


Figura A3.15. Dimensionamiento final y encaje geométrico Reactor Biológico

Con estas dimensiones, se obtienen los siguientes resultados **(dimensiones ejecutables en obra)**:

- Volumen cámara anóxica: 330 m^3.
- Volumen cámara aeróbica: 662 m^3.
- Volumen total por línea: 992 m^3.
- Volumen total reactor: 1984 m^3.
- Relación $V_D/V_R = 0.33$.

7.1.8 Recirculación de Fangos

La recirculación necesaria de fangos (RF) para la desnitrificación previa se calcula en función del nitrógeno en forma de amonio a nitrificar ($S_{NH4,N}$) empleando la siguiente formulación:

$$RF = \frac{S_{NH4,N}}{S_{NO3,SDS}} - 1$$

Siendo:

- $S_{NO3,SDS}$ = 13 [mg/l].
- $S_{NH4,N}$ es el valor del nitrógeno reducido amoniacal a nitrificar, que se obtiene mediante el siguiente balance:
-

$$S_{NH4,N} = C_{N,ER} - C_{Norg,SDS} - X_{Norg,FE} - S_{NH4,SDS} = 55 - 2 - 15 - 0 = 38\ mg/l$$

Por lo que la recirculación necesaria de fangos queda:

$$RF = \frac{38}{13} - 1 = 1{,}91$$

Suponiendo que la relación entre la recirculación externa y el caudal total (Q_{RE}/Q_t) es aproximadamente igual a 1, se obtiene una tasa de recirculación interna (Q_{RI}/Q_t) de 0,91, aproximadamente 1. Por seguridad, la relación (Q_{RI}/ Q_t) se toma igual a 1,5.

De esta forma, se tienen los siguientes caudales de recirculación:

- $Q_{RE} = 1{,}00 \cdot Q_t = 1{,}00 \cdot 90{,}91 = 90{,}91$ m^3/h.
- $Q_{RI} = 1{,}50 \cdot Q_t = 1{,}50 \cdot 90{,}91 = 138{,}47$m^3/h.

La recirculación externa se realiza desde el pozo de bombeo de purga de fangos y recirculación, mediante tres bombas sumergibles (2+1R) de 50 m^3/h de capacidad unitaria.

La recirculación interna se realiza desde la cámara aeróbica a la cámara anóxica, mediante dos bombas de hélice axial (una en cada reactor) de 80 m^3/h de capacidad unitaria.

7.1.9 Consumo de Oxígeno

El consumo de oxigeno se compone del consumo para la eliminación del carbono (incluyendo respiración endógena) ($OC_{d,C}$) y en su caso la demanda por nitrificación ($OC_{d,N}$), así como el ahorro de oxígeno en la desnitrificación($OC_{d,D}$).

Se obtiene en la situación más desfavorable de verano (T = 22ºC). La normativa ATV-A131 aporta la siguiente formulación para el cálculo de las necesidades de oxígeno en el proceso biológico:

$$OC_{d,C} = C_{d,DBO5} \cdot OC_{C,DBO5} = 1{,}21 \cdot 363{,}65 = 439{,}17\ [kgO_2/día]$$

$$OC_{d,N} = Q_d \cdot 4{,}3 \cdot \frac{S_{NO3,D} - S_{NO3,ER} + S_{NO3,SDS}}{1000} = 1212{,}17 \cdot 4{,}3 \cdot \frac{25 - 0 + 13}{1000}$$

$$\Rightarrow \qquad OC_{d,N} = 198{,}07 \ [kgO_2/día]$$

$$OC_{d,C} = \frac{Q_d \cdot 2{,}9 \cdot S_{NO3,D}}{1000} = \frac{(1212{,}17 \cdot 2{,}9 \cdot 25)}{1000} = 87{,}88 \ [kgO_2/día]$$

Por tanto:

$$OC_{\ d} = OC_{d,C} + OC_{d,N} - OC_{d,N} = 439{,}17 + 198{,}07 - 87{,}88 = 549{,}36 \left[\frac{kgO_2}{día}\right]$$

El consumo de oxígeno en punta (OC_h) se obtiene de:

$$OC_h = \frac{\{f_C \cdot (OC_{d,C} - OC_{d,D}) + f_N \cdot OC_{d,N}\}}{24} \ [kgO_2/hora]$$

Siendo:

- f_c: factor de punta que expresa la relación del consumo en punta de oxigeno debida a la eliminación del carbono al consumo al consumo en media.
- f_n: factor de punta igual a la relación de la carga de amonio en punta a la media.

Como el consumo de oxígeno en punta para la nitrificación aparece en general antes de la punta de consumo de oxigeno por eliminación de carbono, hay dos secuencias de cálculo con la fórmula planteada anteriormente. Una se realiza con f_c=1 y la otra con f_N=1. El valor máximo de OC_h es decisivo.

De este modo estudiando los casos mencionados:

- Caso A [f_c = 1; f_N = 1,75]

$$OC_h = 29{,}08 \ [kgO_2/hora]$$

- Caso B [f_c = 1,13; f_N = 1,00]

$$OC_h = 24{,}79 \ [kgO_2/hora]$$

De los cuales se toma el más desfavorable (pésimo) (29,08 kg O_2/hora).

La introducción de oxigeno se obtiene para reactores aireados permanentemente, a partir de:

$$\alpha \cdot OC = \frac{C_S}{C_S - C_X} \cdot OC_h \ [kgO_2/hora]$$

El contenido de oxígeno en la zona aireada del reactor, para el dimensionamiento de la instalación de aeración, se calcula con C_X = 2 mg/l.

Las instalaciones de aeración dan una introducción de oxígeno teórica para agua limpia. El valor α de transferencia en agua residual depende del tipo de agua residual, de las propiedades del fango activo y también del sistema de aeración.

C_S es la concentración de saturación. Para el caso de aeración por burbuja fina puede calcularse considerando la profundidad del difusor (p) como sigue:

$$C_S = C_{SS,T} \cdot \left(1 + \frac{p}{20,7}\right) \ [mg/l]$$

$C_{SS,T}$ es el valor de saturación estándar. Este valor para una temperatura en verano de 22ºC es de $C_{SS,T}$ = 9,47 mg/l.

Como se ha adoptado una profundidad útil del reactor biológico de 4,50 m y suponiendo que la parrilla de difusores se sitúa 30 cm por encima de la solera del reactor, obtenemos un valor de p = 4,20 m, por tanto:

$$C_S = 9,47 \cdot \left(1 + \frac{4,20}{20,7}\right) = 11,39 \ [\frac{mg}{l}]$$

Por lo que α·OC = 35,27 kg O_2/hora.

7.1.10 Sistemas de Aireación

El sistema de aeración debe garantizar una concentración de O_2 disuelto en la zona aeróbica del reactor de 2 mg/l, mientras que en la zona de desnitrificación se consiguen condiciones efectivas de anoxia con concentraciones inferiores a 0,5 mg/l.

La punta de consumo de oxígeno es de αOC = 35,27 Kg O_2/h. Si se considera que la demanda de oxígeno oscila a lo largo del día entre 1 a 7, la introducción mínima de oxígeno de la soplante debe ser de 35,27 / 7≈ 5 Kg O_2/h. Por tanto, el sistema de aeración será capaz de modular el aporte de O_2 al sistema entre 5 – 35,27 Kg O_2/h.

Puede estimarse, en condiciones de operación, que el rendimiento de la aeración es de una transferencia de unos 10 a 12 gO_2/m3 aire y m de profundidad. Con una profundidad de los difusores p = 4,20 m, se obtiene de 40 a 50 g O_2/m^3 aire. Por tanto, las soplantes deben producir entre:

$$\frac{35,27}{0,04} = 882 \ \frac{Nm^3}{h} \quad y \quad \frac{35,27}{0,05} = 705 \ \frac{Nm^3}{h}$$

El sistema de difusión de aire en el reactor se realizará mediante dos parrillas de difusores de membrana de burbuja fina de diámetro Ø260 mm. El difusor tiene una capacidad unitaria de 1 a 6,50 Nm3/h/ud., adoptándose en el cálculo el valor de 4,5 Nm3/h/ud. Por tanto, el número total de unidades

de difusores a instalar será de: 882 / 4,5 = 196 ud. Cada parrilla de difusores tendrá 196/2 = 98 ud. de difusores.

No obstante, a la vista de las dimensiones de las cámaras aeróbicas del reactor biológico (10,50x14,00) se adoptan **130 unidades de difusores por línea,** para disponer de aproximadamente una unidad de difusor por m^2.

Por ello, se disponen 2+1R soplantes de émbolos rotativos con capacidad mínima 850 Nm^3/h de capacidad unitaria.

Figura A3.16. Difusor de membrana de burbuja fina

Figura A3.17. Parrilla de difusores en cámara aeróbica

7.1.11 Sistema de Agitación de la Zona Anóxica del Reactor

La zona anóxica del reactor estará equipada con agitadores de hélice para lograr la mezcla y homogeneización y evitar la decantación de los sólidos suspendidos. Para ello se estima una potencia de agitadores de 5 W/m3 de volumen de la cámara anóxica.

Figura A3.18. Agitador de hélice

Dado que la cámara anóxica tiene 330 m^3, será necesaria una potencia mínima en agitadores de 5·330/1000=1,65 KW por cada cámara.

7.2 Decantadores Secundarios

El dimensionamiento de este equipo se hace siguiendo las recomendaciones de la normativa alemana ATV-A131.

Las bases del dimensionamiento son la caudal punta horario en verano (Q_m, m^3/h), el índice de volumen de fangos (IVF, l/kg) y la concentración de sólidos en la entrada del decantador secundario (SST_{SR}, kg/m^3)

7.2.1 Caudal Punta de Diseño

Aunque en el proyecto se dimensionen dos líneas, en este punto se realiza el cálculo para el caudal total, para posteriormente dividir el volumen de decantadores necesario entre las dos líneas dispuestas. De este modo, el caudal de diseño es:

$$Q_p = 126{,}27\ m^3/h$$

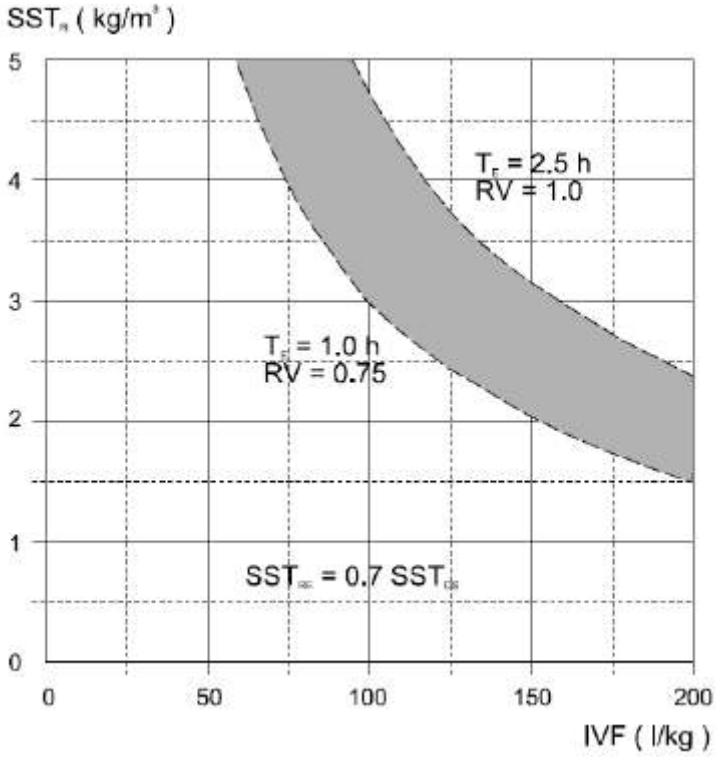
7.2.2 Tiempo de Espesamiento

Se adopta un tiempo de espesamiento (t_E) de 2 horas, recomendado por la normativa ATV-A131 (ver siguiente tabla) para procesos de fangos activos con desnitrificación.

Tipo de depuración	Tiempo de espesamiento t_E en h
Fangos activos sin nitrificación	1,5-2,0
Fangos activos con nitrificación	1,0-1,5
Fangos activos con desnitrificación	2,0 – (2,5)

7.2.3 Elección del Índice de Volumen de Fangos y Contenido de Sólidos del Reactor

Para valores de concentración de sólidos en el reactor biológico SST_R en el entorno de los 4 Kg/m^3 (valor convencional en este tipo de procesos biológicos de aireación prolongada) y tiempos de espesamiento t_E = 2h se obtienen valores de IVF en el entorno de 100 l/Kg. Este dato se saca del siguiente gráfico de la normativa ATV-A131.



7.2.4 Concentración de Sólidos en Recirculación

La concentración de sólidos alcanzable en el fondo del decantador secundario (SST_{DS}) puede calcularse en función del índice de volumen de fangos y del tiempo de espesamiento t_E como sigue:

$$SST_{DS} = \frac{1000}{IVF} \cdot \sqrt[3]{t_E} = 12{,}60 \ \left[\frac{kg}{m^3}\right]$$

El contenido de solidos del fango de recirculación (SST_{RE}) puede estimarse como un 70 % de SST_{DS} en el caso de empleo de rasquetas de barrido.

$$SST_{RE} = 0{,}70 \cdot SST_{DS} = 0{,}70 \cdot 12{,}60 = 8{,}82 \left[\frac{kg}{m^3}\right]$$

7.2.5 Concentración de sólidos a la Entrada del Decantador Secundario

Las condiciones de operación en los reactores biológicos y decantadores secundarios están influenciadas por la dependencia entre el contenido de sólidos a la entrada al decantador secundario SSTR, el contenido en la recirculación de fangos SST_{RE} y la relación de recirculación: $RV = Q_{RE}/Q$.

Mediante un simple balance de sólidos en el que despreciamos los sólidos que escapan del decantador secundarios ($X_{SST,SDS} \approx 0$) se obtiene:

$$SST_R = (RV \cdot SST_{RE})/(1 + RV)$$

Para obtener la relación de recirculación (RV), se emplea la siguiente formula:

$$RV = \frac{Q_{RE}}{Q_m} = \frac{90{,}91}{121{,}22} = 0{,}749 \approx 0{,}75$$

La ATV-A131 recomiendo tomar RV = 0,75, pero se pueden adoptar valores de hasta 1. Por ello, vamos a probar con ambos valores:

$$RV = 0{,}75 \ \Rightarrow SST_R = 3{,}78 \approx 4{,}00 \ kg/m^3$$
$$RV = 1{,}00 \Rightarrow SST_R = 4{,}41 \approx 4{,}00 \ kg/m^3$$

Por ello para los cálculos se adopta un calor de $SST_R = 4{,}00$ kg/m^3.

7.2.6 Carga superficial y Carga Volumen de Fangos

La carga superficial (q_A) se calcula a partir de la carga de volumen de fangos admisible (q_{SV}) y del volumen comparativo del fango VSV como sigue:

$$q_A = \frac{q_{SV}}{VSV} = \frac{q_{SV}}{SST_R \cdot IVF}$$

A fin de que la salida de sólidos $X_{SST,SDS}$ y la DQO y P correspondiente en la salida de decantadores de flujo horizontal se mantenga baja, hay que mantener valores de $q_{SV} < 500$ l/(m^2·h) para $X_{SST,SDS} <$ 20 mg/l. Tomamos un valor de $q_{SV} = 420$ l/(m^2·h).

$$q_A = \frac{420}{4 \cdot 100} = 1{,}05\ m/h$$

7.2.7 Superficie del Decantador Secundario

La superficie necesaria del decantador secundario es:

$$A_{DS}{}' = \frac{Q_m}{q_A} = \frac{121{,}22}{1{,}05} = 115{,}45\ [m^2]$$

Esta será el área para dos decantadores, por lo que el área de cada decantador será:

$$A_{DS} = \frac{A_{DS}{}'}{2} = \frac{125{,}45}{2} = 57{,}72[m^2]$$

Se plantea una forma circular en planta, para lo que se obtiene un radio de cada uno de los decantadores de 8,75 metros. Por seguridad, se adopta un radio de 10,00 metros.

7.2.8 Profundidad del Decantador Secundario

La profundidad necesaria del decantador secundario se compone de una serie de profundidades parciales de las diversas zonas funcionales:

- h1: Zona de agua clarificada
- h2: Zona de separación /zona de recirculación.
- h3: Zona de corrientes de densidad y de almacenamiento.
- h4: Zona de espesamiento y evacuación de fangos.

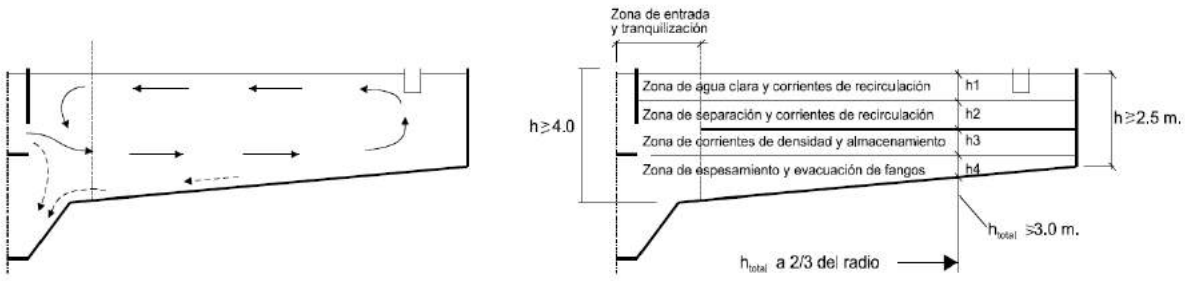


Figura A3.19. Zonas funcionales Decantador Secundario

La zona de agua clarificada es una zona de seguridad con una profundidad mínima de h_1 = 0,50 m.

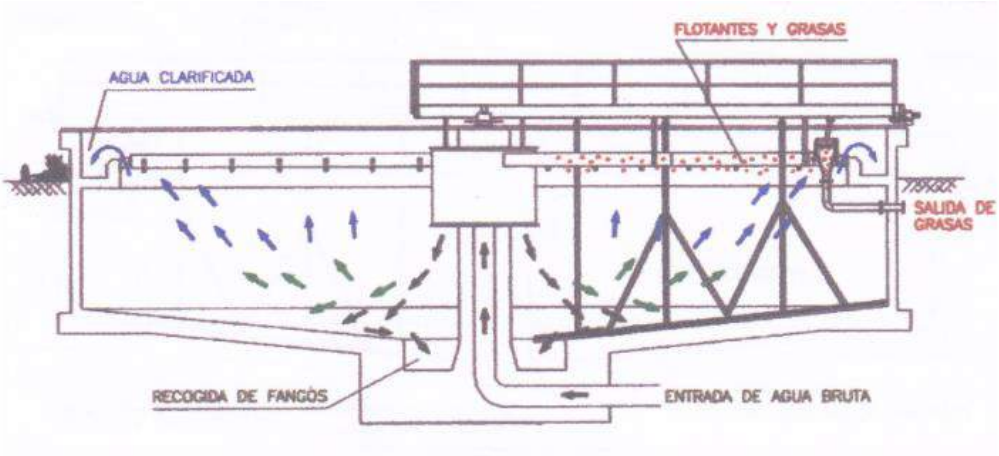


Figura A3.20. Flujo del agua en el Decantador Secundario

Su función es igualar o controlar las inevitables influencias del viento, diferencias de densidad o desigualdades de carga superficial. Está en la zona condicionada por la recirculación. Si la salida del agua se hace con tubos perforados, es suficiente una distancia de 30 cm entre el borde superior de la zona de separación y los orificios de entrada al tubo. Para evitar la entrada de fango flotante, el nivel del agua debe estar al menos 20 cm sobre los orificios de entrada.

Sobre la zona de corrientes de densidad y de almacenamiento está en la zona de entrada la zona de separación. Allí se introduce la mezcla fango-agua y se reparte. Tienen lugar procesos de floculación que favorecen el descenso del fango. En la entrada la zona de separación y la de almacenamiento forman una unidad. Fuera de la zona de entrada está, sobre la zona de almacenamiento y corrientes de densidad, la zona de corrientes de recirculación en la que, en base a condiciones de continuidad, el agua con pocos sólidos vuelve hacia la zona de entrada; esta zona y la de agua clarificada forman una zona de seguridad.

Figura A3.21. Fotografía de decantadores secundarios

La zona de separación/zona de corrientes de recirculación hay que dimensionarla de modo que el caudal incluyendo la recirculación, referido al volumen de agua, tenga un tiempo de retención hidráulico de 0,5 h. Con ello se obtiene:

$$h_2 = \frac{0{,}5 \cdot q_A \cdot (1 + RV)}{1 - \frac{VSV}{1000}} = 1{,}51\ [m]$$

La mezcla agua-fango entra en la zona de corrientes de densidad y almacenamiento, desciende a causa de su mayor densidad y fluye allí en dirección del borde externo del decantador donde tienen lugar las máximas velocidades. Cuando llega el caudal máximo Q_m se dilata la zona de corrientes de densidad y almacenamiento; el fango procedente del reactor de fangos activos, incluso con elección de una mayor relación de recirculación, queda allí almacenado.

La zona de corrientes de densidad y almacenamiento hay que calcularla de modo que el volumen de fango adicional que sale del reactor de fangos activos en un tiempo de 1,5 horas a caudal máximo Q_m ($0{,}3 \cdot SST_R \cdot IVF$) pueda ser admitido con una concentración de 500 l/m^3. En ese tiempo desciende el fango hacia la zona de espesamiento y es repartido de forma uniforme en la superficie del decantador secundario A_{DS}.

La profundidad de la zona de corrientes de densidad y almacenamiento se calcula como sigue:

$$h_3 = \frac{1{,}5 \cdot 0{,}3 \cdot q_{SV} \cdot (1 + RV)}{500} = 0{,}44\ [m]$$

En la solera de fondo y en las zonas de espesamiento y extracción de fangos tiene lugar la concentración del fango activo sedimentado. Existe una capa de fangos, en la que dominan unas pequeñas velocidades de flujo en dirección hacia la tolva de fangos.

La zona de espesamiento y extracción de fangos debe ser lo suficientemente grande para que la carga de fangos entrante al decantador secundario con la concentración SST_R en el tiempo de espesamiento t_E pueda alcalinizar la concentración en la solera del decantador SST_{DS}. Aceptando un reparto uniforme de la masa de fangos entrantes sobre la superficie del decantador secundario se obtiene la siguiente altura:

$$h_4 = \frac{SST_R \cdot q_A \cdot (1 + RV) \cdot t_E}{SST_{DS}} = 1{,}15\ [m]$$

De esta forma, la altura total queda:

$$h_{TOTAL} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 0{,}5 + 1{,}51 + 0{,}44 + 1{,}15 = 3{,}59\ [m]$$

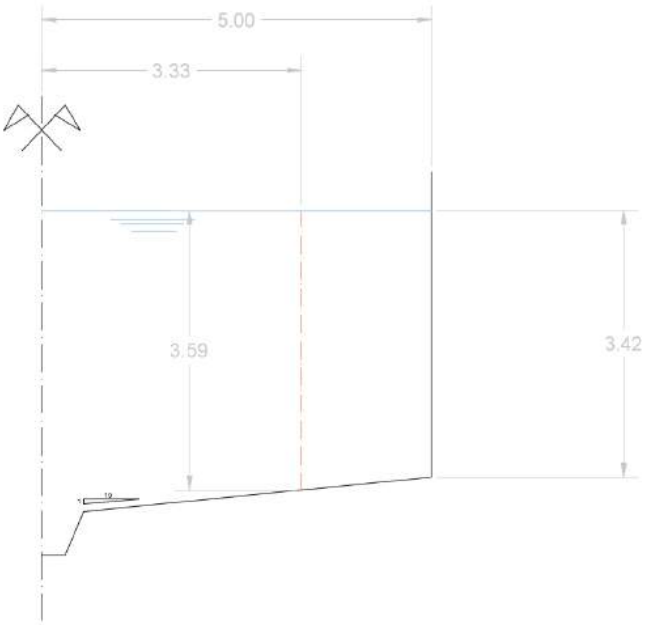


Figura A3.22. Esquema de dimensionamiento de Decantadores Secundarios

8 CÁLCULO DE PROCESOS: TRATAMIENTO TERCIARIO

El caudal efluente de los decantadores secundarios es sometido a tratamiento terciario basado en un proceso de desinfección mediante hipoclorito sódico para garantizar que el caudal tratado cumpla con los requisitos exigidos por la normativa en su posterior vertido al cauce. Este se trata del último proceso realizado en la línea de agua de la instalación.

El clorador se divide en tres cámaras: de entrada, de cloración y de salida. Desde la cámara de entrada, el agua cae por un vertedero a la cámara de cloración y tras recorrer un camino sinuoso diseñado con muros de hormigón en zigzag (para favorecer una correcta cloración), cae por un segundo vertedero a la cámara de salida. La función de este segundo vertedero es asegurar un tiempo de retención del fluido, manteniendo el nivel del líquido y velocidades bajas en el interior del mismo.

8.1 Dimensionamiento del Clorador

Para la correcta dosificación de hipoclorito sódico al agua efluente de los decantadores secundarios, es necesario el dimensionamiento de una cámara laberíntica que facilite el contacto entre ambas partes. Dicha cámara debe cumplir los siguientes parámetros mínimos:

- Capacidad de dosificación a instalar será como mínimo de 6 mg/l de Cl_2 para caudal punta.
- El tiempo de contacto para la solución clorada con el agua será superior a 15 min en el supuesto de caudal punta.
- Se tendrán 15 días de autonomía en funcionamiento (reservas de cloro)
- Necesidad de bomba dosificadora de reserva.

Esto se lleva a cabo mediante un clorador, en el que se dosifica hipoclorito sódico, para asegurar y mantener una concentración de cloro adecuada de cloro residual en el agua bruta.

Considerando la caudal medio del tratamiento, de 67.34 m^3/h, se obtiene la necesidad de dosificación de reactivo puro:

$$67.34 \cdot 6{,}00 = 404.04 \ \frac{gr}{h}$$

La solución comercial de hipoclorito sódico al 13 % que se sirve con una densidad de 140 g/l. Se obtiene de este modo el caudal de dosificación de hipoclorito sódico:

$$Dosificación\ necesaria: \frac{404.04}{140} = 2.89 \frac{l}{h}$$

Para su dosificación son necesarias dos bombas (1+1R) de 5-10 l/h de capacidad unitaria nominal, dado que en caso de caudal punta sería necesaria la dosificación de 5,2 l/h de dicha solución.

Para asegurar una autonomía de la planta de al menos 15 días sin suministro de dicha solución, se requiere un tanque de almacenamiento de:

$$5{,}2 \cdot 24 \cdot 15 = 1872\ litros \approx 2\ m^3$$

Con ello se obtiene una autonomía de explotación de 16 días.

Figura A3.23. Cuba de Almacenamiento de hipoclorito sódico y bomba dosificadora

Para dar dimensiones al clorador, empleando el criterio del tiempo de contacto a caudal punta, se puede plantear de la siguiente forma:

$$V_{clorador} = Q_{p,seco} \cdot T_{r,clorador} = 121{,}22 \frac{m^3}{h} \cdot 16\ min \cdot \frac{1hora}{60min} = 32{,}73\ m^3$$

Por lo que:

$$V_{clorador} = 33m^3$$

Para su dimensionamiento cumpliendo con este volumen, se establece una profundidad de 2,00 metros, con lo que se tiene un área en planta de:

$$A_{c,planta} = \frac{Volumen}{Profundidad} = \frac{33}{2} = 16{,}5\ m^2$$

Para su correcta implantación en planta dentro del espacio disponible en la parcela, se impone un ancho interior de 2,50 metros, con lo que se tiene una longitud del clorador de 16,50/2,50 = 6,60 metros.

La altura total de las paredes del clorador será:

$$h_{total} = h_{lamina} + resguardo(0{,}50\ m) = 2{,}00 + 0{,}50 = 2{,}50\ metros$$

Con lo que las dimensiones exteriores son 6,60 x 2,50 x 2,50 metros.

Como se ha comentado anteriormente, para lograr un contacto adecuado entre el efluente de los decantadores y la dosificación de cloro, es necesario diseñar una cámara laberíntica. En el siguiente croquis se exponen las dimensiones de la misma, así como del conjunto del decantador.

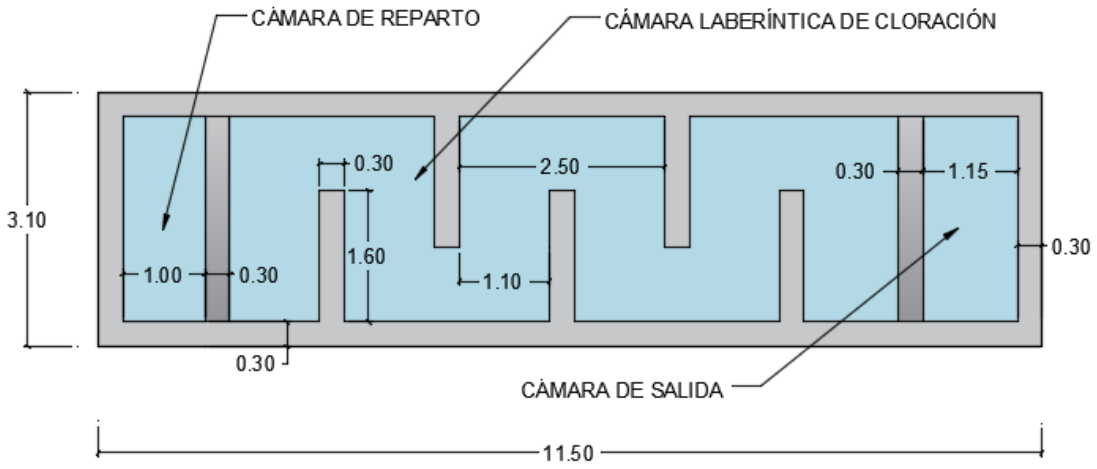


Figura A3.24. Planta esquemática de clorador

Como se aprecia, las dimensiones han aumentado al dar forma a las distintas cámaras que componen el clorador (de reparto, laberíntica y de salida) tal cual se indica en el croquis anterior (cotas en metros).

9 CÁLCULO DE PROCESOS: LÍNEA DE FANGOS

En el tratamiento de aguas residuales se generan una serie de subproductos denominados fangos, donde se concentra la contaminación. Los fangos son extraídos del agua en los Decantadores Secundarios y llevados a la arqueta de bombeo del pozo de bombeo principal. Se presenta a continuación un esquema con los componentes principales de la Línea de Fangos de la EDAR.

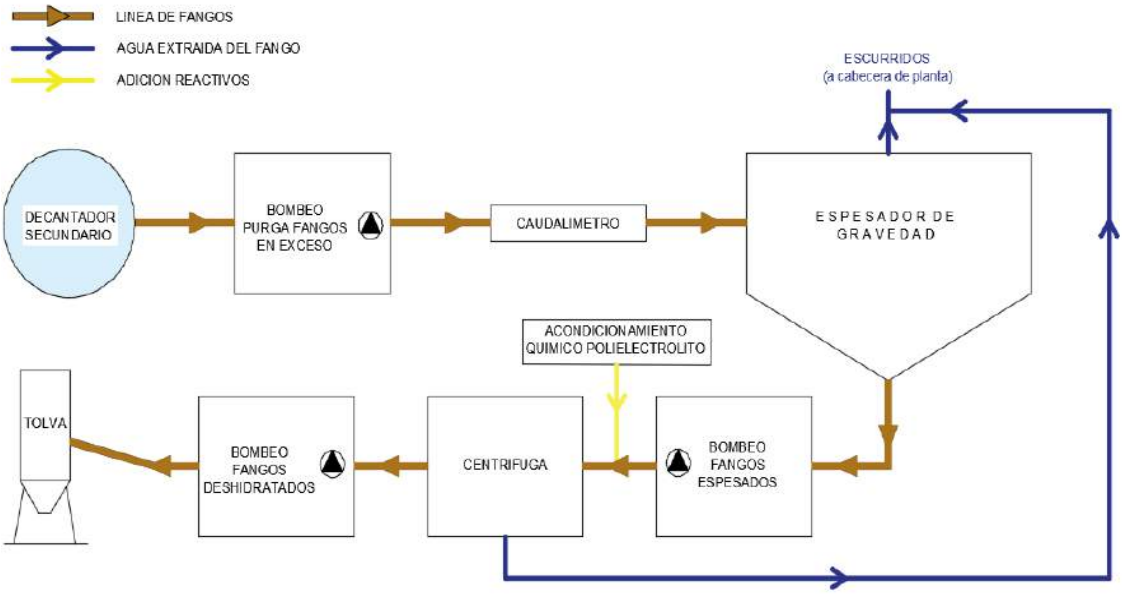


Figura A3.25. Esquema de la Línea de Fango

Los fangos presentan las siguientes características:

- Tienen un gran volumen de agua, por lo que ocupan un volumen importante y son de difícil manipulación.
- Tienen gran cantidad de materia orgánica, con el consiguiente riesgo de putrefacción.
- Poseen multitud de organismos patógenos.

Esto provoca que deba operarse con ellos con precaución. En su tratamiento han de darse las siguientes fases:

- Reducción del agua presente.
- Estabilización de la materia orgánica para evitar problemas de putrefacción.
- Consecución de una torta de fangos manejable y transportable.

A continuación, se describen y dimensionan en detalle los elementos necesarios para llevar a cabo este proceso, que constituyen la Línea de Fangos.

9.1 Producción de Fangos

Como se ha comentado en apartados anteriores, en el proceso se tiene una producción de fangos en exceso de FE_d = 393,2 kg SST/día. A su vez, se tiene una concentración de fangos recirculado desde el decantador secundario (recirculación externa) de SST_{RE}=8,82 kg/m^3. Sin embargo, se toma SST_{RE}

= 5 kg/m^3 dado que el valor típico para el diseño de este tipo de procesos y más conservador.

De este modo, se obtiene así el caudal de bombeo de fangos en exceso hacia el espesador de gravedad:

$$Q_{FE} = \frac{393{,}2}{5} = 78{,}64 \frac{m^3}{día}$$

Para dicho bombeo se disponen 2 bombas sumergibles (1 + 1R) trabajando 6 horas al día, se obtiene un caudal unitario de bombeo de:

$$Q_{bomba} = \frac{78{,}64}{6} = 13{,}1 \frac{m^3}{hora}$$

Por tanto, se disponen bombas sumergibles de 29 m^3/h de caudal unitario (sobredimensionado según catálogo) y 10 m.c.a.

9.2 Espesador de Fangos por Gravedad

Los fangos en exceso purgados del decantador secundario con una concentración del 0,5 % (5 kg/m^3) son bombeados al espesador de gravedad, como se ha comentado en el apartado anterior. Dicho espesador de gravedad está dotado de un puente de accionamiento y unas rasquetas como elementos principales, contando con otros elementos mostrados en el siguiente esquema:

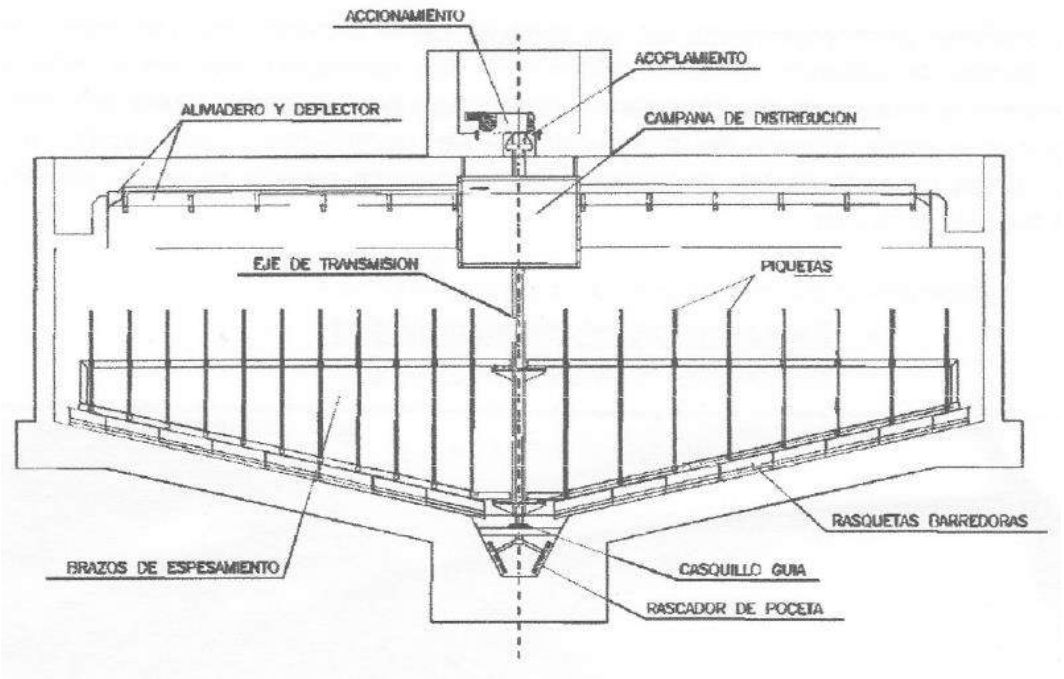


Figura A3.26. Esquema de Espesador de Gravedad

Para su dimensionamiento, se emplean las recomendaciones técnicas de CEDEX para fangos provenientes de procesos de aireación prolongada:

- Carga hidráulica máxima: 0,45 m^3/m^2·h.

- Carga de solidos máxima: 35 kg SST/m^2/día.
- Tiempo de retención hidráulico mínimo: 24 horas.
- Profundidad en vertedero: 3,50 metros.
- Concentración en salida de fangos: 2,50 %.

Para el cálculo del espesador se parte de los datos del apartado anterior:

- Fangos en exceso: 393,2 kg ST/día.
- Concentración de fangos: 0,5 %.
- Caudal de fangos diario del decantador secundario: 78,64 m^3/día.
- Horas de funcionamiento al día: 6 horas.
- Caudal de bombeo de diseño: 13,1 m^3/h.

Para el dimensionamiento se imponen las siguientes dimensiones del espesador y tras ello se realiza una comprobación de todos los parámetros de diseño:

- Diámetro espesador: 7,00 metros.
- Profundidad útil en vertedero perimetral: 3,50 metros.

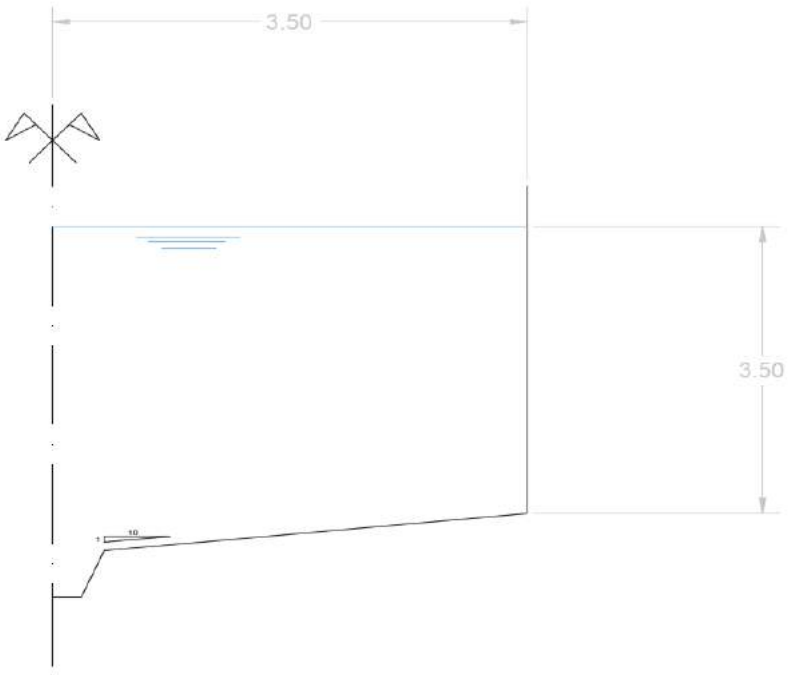


Figura A3.27. Esquema de dimensionamiento del Espesador de Gravedad

Se procede a continuación a realizar las distintas comprobaciones de los parámetros de diseño del espesador.

Carga hidráulica

$$C_H = \frac{Q_m}{\pi \cdot R^2} = \frac{13{,}1}{\pi \cdot 3{,}50^2} = 0{,}34 \frac{\frac{m^3}{m^2}}{h} < 0{,}45 \Rightarrow OK$$

Carga de sólidos

$$C_{solidos} = \frac{FE_d}{\pi \cdot R^2} = \frac{393{,}2}{\pi \cdot 3{,}50^2} = 10{,}22 \frac{\frac{kgST}{m^2}}{día} \ < 35 \ \Rightarrow OK$$

Tiempo de retención hidráulico

$$T_r = \frac{V_{espesador}}{Q_m} = \frac{\pi \cdot 3{,}50^2 \cdot 3{,}50}{\frac{Q_{diario}}{24}} = \frac{140}{\frac{78{,}64}{24}} = 42{,}7 \ horas > 24 \ horas \ \Rightarrow OK$$

Espesando el fango hasta llegar al 2,50 % (s/ normativa), se tiene un caudal de bombeo de:

$$Q_{centrifuga} = \frac{393{,}2}{25} = 15{,}7 \ m^3/día$$

Si las bombas funcionan 6 horas al día, se tiene un caudal de diseño de:

$$Q_{d,centrifuga} = \frac{15{,}7}{6} = 2{,}62 \ m^3/h$$

Por lo que se disponen 2 bombas (1+1R) de desplazamiento positivo (tipo mono) de 3 m^3/h de caudal unitario.

El agua sobrante (extraída) en este proceso, se recoge y es llevada a cabecera para volver a ser tratada. Este caudal a cabecera es:

$$Q_{cabecera} = Q_{ef,decantadores} - Q_{ef,espesador} = 78{,}64 - 15{,}7 = 62{,}94 \ m^3/día$$

Poniendo este equipo de bombeo en funcionamiento 24 horas al día, se obtiene un caudal de diseño de:

$$Q_{d,cabecera} = \frac{62{,}94}{24} = 2{,}62 \ m^3/hora$$

Por lo que se disponen 2 bombas centrífugas (1+1R) de 9 m.c.a. y 3 m^3/h de caudal unitario.

Figura A3.28. Fotografía de Espesador de Gravedad en construcción

9.3 Acondicionamiento Químico del Fango

Una vez espesados, los fangos se someterán a un proceso de deshidratación mecánica en centrífuga, previo acondicionamiento con polielectrolito aniónico, para deshidratarlos correctamente y con un menor coste. La dosis media de polielectrolito prevista es de 7 Kg/T de MS. La dosis de cálculo máxima es de 9 Kg/T de MS.

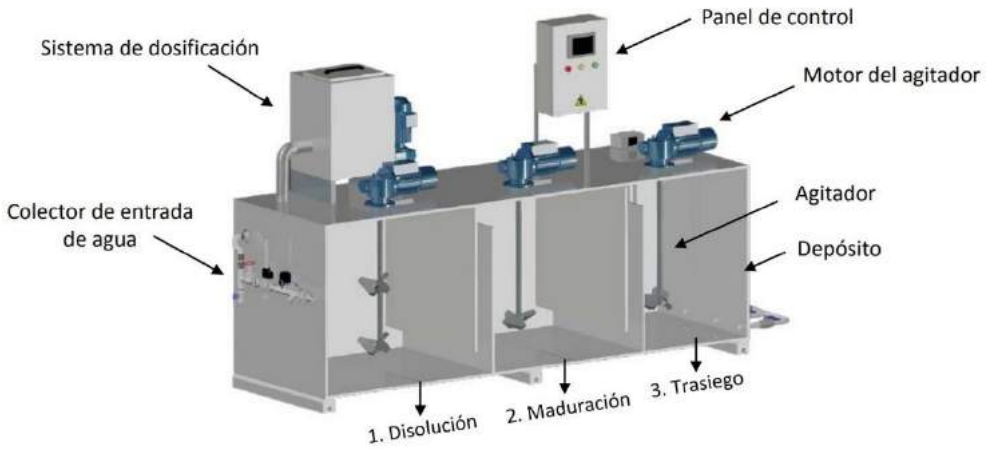


Figura A3.29. Máquina de dosificación de polielectrolito

Se parte de los siguientes datos ya expuestos anteriormente:

- Fangos en exceso: 393,2 kg ST/día.
- Concentración de fangos a deshidratar: 2,5 %.
- Caudal diario de fangos a deshidratación: 15,7 m^3/día.
- Horas de funcionamiento por día: 6 horas.
- Caudal de diseño de bombeo a deshidratación: 2,62 m^3/h.

El consumo de polielectrolito será:

- Consumo medio:

$$C_{medio} = 0{,}3932 \cdot 7 = 2{,}75 \frac{kg}{día}$$

- Consumo máximo:

$$C_{medio} = 0{,}3932 \cdot 9 = 3{,}54 \frac{kg}{día}$$

Teniendo en cuenta un funcionamiento de centrifugado de 6 horas al día, se tiene un consumo horario de polielectrolito de:

- Consumo medio: 0,46 kg/hora.
- Consumo máximo: 0,59 kg/hora.

La solución madre de polielectrolito se preparará en un módulo compacto que suministra en continuo la solución necesaria para el acondicionamiento del fango a deshidratar. Este equipo preparará de forma continua una solución concentrada al 0,5% (5 kg/m3), resultado un caudal de dosificación de solución de polielectrolito:

- Caudal medio de solución: 0,092 m^3/h=92 l/h.
- Caudal máximo de solución: 0,118 m^3/h=118 l/h.

La dosificación se realizará en línea mediante 2 bombas de desplazamiento positivo (1+1R), con un caudal unitario variable comprendido entre 100-500 l/h a 15 m.c.a. La dilución hasta la concentración idónea se realizará mediante rotámetros con un caudal de diseño de 850 l/h. Se dispondrán 3 rotámetros para el tratamiento químico del fango que funcionarán 6 horas al día.

Figura A3.30. Fotografía de máquina de dosificación de polielectrolito

El polielectrolito se suministra a las EDAR en sacos de 25 Kg, almacenándose en planta la cantidad suficiente para asegurar una autonomía mínima de 15 días de consumo del reactivo.

9.4 Deshidratación del Fango

Una vez acondicionados los fangos espesados, con una concentración del 2,50% (25 Kg/m^3), se

someten a un proceso de deshidratación mecánica mediante equipo centrífuga que nos permitirá obtener un fango deshidratado con la sequedad mínima del 20%.

Figura A3.31. Fotografía de máquina centrífuga de deshidratación de fangos

Partiendo de los siguientes datos ya comentados anteriormente:

- Fangos en exceso: 393,2 kg ST/día.
- Concentración de fangos a deshidratar: 2,5 %.
- Caudal diario de fangos a deshidratación: 15,7 m^3/día.
- Horas de funcionamiento por día: 6 horas.
- Caudal de diseño de bombeo a deshidratación: 2,62 m^3/h.
- Carga horaria de ST: 65,5 kg ST/h.

Se ha previsto una sola unidad de centrífuga para una capacidad de 3 m^3/h, para cargas de sólidos entre 50 y 100 Kg SST/h y una sequedad del 20% (+-2%).

El agua separada de escurridos de la centrífuga se conducirá a cabecera de planta, junto con los escurridos del espesador de gravedad.

9.5 Bombeo de Fangos Deshidratados

La cantidad de fangos deshidratados diarios es FE_d = 393,2 kg ST/día con una sequedad del 20 %, lo que supone un peso total diario de la torta húmeda de fangos de 393,2/0,20 = 1966 kg/día.

Si la densidad del fango esta próxima a 1,10 T/m^3, se tiene un volumen diario de torta de fango de 1,79 m^3/día. Con 6 horas de funcionamiento en extracción de fangos deshidratados se obtiene un caudal de extracción de 0.30 m^3/h. Para ello se empleará una bomba de desplazamiento positivo de caudal variable de 0,5 a 1 m^3/h y 20 m.c.a.

9.6 Tolva de Almacenamiento de Fangos Deshidratados

Tras todo el proceso de secado de los fangos, la torta resultante se almacenará en una tolva para su posterior retirada por servicios contratados para ello. Esta tendrá un volumen de almacenaje mínimo de 10 m^3 (suficiente para 5 días). Esta se situará elevada para facilitar el posicionamiento de un vehículo de recogida bajo ella.

La descarga de los fangos desde la tolva se realiza a través de una compuerta inferior que descarga directamente sobre la cuba del vehículo de transporte situado bajo ella.

Figura A3.32. Fotografía de tolva para almacenamiento de fangos deshidratados

10 COMPROBACIÓN DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO POR MÉTODO CONVENCIONAL

A modo de comparación y comprobación de los cálculos llevados a cabo en este documento, se ha desarrollado el modelo convencional para el cálculo del proceso biológico de la EDAR. Con ello, se obtiene, para datos de partida similares los siguientes valores comparativos para cada uno de los modelos.

Concepto	Norma Alemana ATV-A131	Formulación Convencional	Unidades
Volumen por Línea	983	886,6	m3
Producción de Fangos	393,2	354,6	kg SST/día
Caudal de Purga	78,4	88,6	m3/día

Con ello se puede comprobar que se trata de proceso biológico bien dimensionado ante el caudal de aguas residuales a tratar, en el que se conoce con cierta precisión como va a reaccionar la instalación al caudal a tratar de forma previa a su puesta en funcionamiento.

11 CONCLUSIONES

Con este anejo quedan completamente definidos todos los procesos de depuración llevados a cabo en la EDAR. Con ello se obtiene un tratamiento robusto, seguro y eficiente del agua residual, cumpliendo con la normativa vigente quedando completamente definidos todos los procesos, así como las necesidades de reactivos en cada uno de ellos para optimizar el conjunto.

Además, durante la explotación se realizarán tareas de optimización de los distintos procesos adaptándose a las necesidades reales de tratamiento del agua.

ANEJO 4: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DEFINICIÓN DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 LÍNEA PIEZOMÉTRICA 2
3 BASES DE CÁLCULO 3
3.1 Pérdidas de Carga Continuas en Flujo en Carga 3
3.2 Pérdidas de Carga Localizadas en Flujo en Carga 4
3.3 Pérdidas de Carga Localizadas en Flujo en Lámina Libre 4
A.- Pérdida de Carga en Rejas 4
B.- Pérdidas de Carga en Tamices 4
C.- Pérdidas de Carga en Vertederos 4
3.4 Bombeos 5
A.- Altura Geométrica 6
B.- Pérdida de Carga en la Tubería de Impulsión 6
C.- Potencia de Impulsión 6
D.- Elección del Equipo de Bombeo 7
4 CÁLCULO DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA 7
4.1 Datos de Partida 7
4.2 Cotas. Línea de By-Pass 8
A.- By-pass externo 8
B.- By-pass interno 8
4.3 Cotas. Línea de Agua 9
A.- Línea piezométrica: de Obra de Llegada a Pozo de Bombeo 10
B.- Línea Piezométrica: de Cauce Receptor a Pozo de Bombeo 11
4.4 Resumen Línea Piezométrica 19
5 RESGUARDOS 20
5.1 Resguardos de Elementos de la Línea de Agua 21
A.- Pozo de gruesos y desbaste de gruesos 21
B.- Filtro de escalera (finos) y desarenador 21
C.- Reactor biológico 21
D.- Decantadores secundarios 22
E.- Clorador 22
5.2 Resguardos de Elementos Ajenos a la Línea de Agua de la Instalación 22
A.- Pozo de Bombeo Principal 22
B.- Espesador de Gravedad 23
6 CONCLUSIONES 23

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se desarrollan todos los cálculos justificativos para el estudio y definición de la línea piezométrica de la EDAR para determinar la evolución de la cota del agua desde la llegada del agua bruta hasta el vertido del agua tratada al arroyo del Perchinero, así como los resultados de dicho estudio.

El objetivo fundamental del anejo es el diseño de la línea piezométrica en los distintos elementos que la componen, de forma que el diseño y funcionamiento del conjunto sea óptimo. Los distintos pasos a seguir para ello son:

- Cálculo de la perdida de carga en cada uno de los elementos electromecánicos.
- Diseño óptimo de vertederos con sumergencia suficiente, necesarios para el desarrollo de los procesos de depuración
- Conocer la cota de entrada de las aguas residuales a la planta de tratamiento.
- Realizar un seguimiento de la cota de la lámina de agua en los distintos elementos de la EDAR, partiendo de la cota del agua a la entrada e introduciendo las pérdidas de cargas producidas por cada elemento, logrando una línea piezométrica escalonada.
- Diseñar resguardos de seguridad en todos los elementos, y encajar todos ellos en la topografía de la parcela.

Dado el pequeño desnivel existente dentro de la parcela, de 1,50 metros, se realiza una explanación de la misma a la cota 130,50 metros

2 LÍNEA PIEZOMÉTRICA

La línea piezométrica es una medida de la presión estática en cada punto. El objetivo en este tipo de instalaciones es conseguir una línea piezométrica escalonada con pequeños saltos de altura y adaptándose a las características topográficas que nos aporta el terreno de implantación de la EDAR.

Para el estudio de la línea piezométrica se llevan a cabo los cálculos hidráulicos necesarios para determinar el dimensionamiento de los distintos elementos, conducciones y obras de la instalación. El estudio hidráulico para obtener la línea piezométrica se realiza sobre la base de los elementos pre-proyectados, haciendo uso de sus dimensiones principales, y adoptando márgenes de seguridad que garanticen el buen funcionamiento de la planta.

El proceso de cálculo se debe basar en el análisis del comportamiento hidráulico de todos los elementos del complejo, para así obtener datos de la pérdida de carga en cada uno ellos. Además, será necesario realizar el cálculo de la pérdida de carga que producen las tuberías de unión entre ellos, ajustando su diámetro para lograr los siguientes objetivos:

- Velocidades cercanas a 1 m/s que impidan la sedimentación de los sólidos que transporta el agua residual.
- Pérdidas de carga bajas que faciliten el leve escalonamiento buscado para la línea piezométrica.

Con estos cálculos, se trata de hacer una correcta composición de todas las partes de la EDAR, para reducir los saltos entre elementos, y que, adoptando los resguardos de seguridad suficientes, se logre una diferencia de cotas total de la línea piezométrica adecuada para su posterior vertido al cauce receptor.

3 BASES DE CÁLCULO

Se desarrollan en este apartado las bases de cálculo empleadas para estudiar la evolución de la línea piezométrica en la instalación desde la llegada del agua bruta al pozo de gruesos hasta su vertido al cauce receptor.

Se diferenciará entre perdidas de carga continuas y perdidas de carga localizadas y a su vez si se trata de flujo en lámina libre o a presión.

3.1 Pérdidas de Carga Continuas en Flujo en Carga

Para calcular las pérdidas de carga en tubería es usual utilizar la fórmula de Colebrook, ya que se considera la más completa y precisa para este tipo de cálculos.

Para su empleo, las pérdidas de carga (Δh) se obtienen de:

$$\Delta h = L \cdot J$$

Siendo:

- L: longitud de tubería del tramo considerado.
- J: pérdida de carga por rozamiento (en m.c.a) por metro lineal de tubería.

Para calcular la perdida de carga por metro lineal de tubería (J), se aplica:

$$J = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Siendo:

- v: velocidad del agua en la tubería (m/s).
- D: diámetro de la tubería (m).
- g: aceleración de la gravedad (m/s^2).
- λ: factor de fricción de Darcy.

Para obtener el valor del coeficiente de fricción de Darcy (también conocido como coeficiente de rozamiento) se emplea la ecuación de Colebrook-White cuya formulación es la siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot log_{10}\left(\frac{\frac{k}{D}}{3.7} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}}\right)$$

Siendo:

- k: coeficiente de rugosidad equivalente de Nikuradzé. Se consideran distintos valores

experimentales en función del material de la tubería y de la limpieza de las aguas que circulan.

- D: diámetro de la tubería (m).
- Re: número de Reynolds para caracterizar el movimiento del fluido (adimensional).

Con todo ello se obtiene la perdida de carga en las conducciones de la depuradora. Cabe destacar que se ha tomado $\nu = 0.00000147\ m^2/s$ (viscosidad cinemática del agua a 6 ºC, consideración de Tª mínima en tuberías, del lado de la seguridad) para el cálculo del número de Reynolds y para tuberías de PEAD, la rugosidad absoluta ($\varepsilon = k/D$) toma un valor de $\varepsilon = 0{,}0015$ para obtener λ.

3.2 Pérdidas de Carga Localizadas en Flujo en Carga

Además de las pérdidas de carga por rozamiento, en las tuberías se producen pérdidas de carga localizadas debidas a fenómenos de turbulencia que se originan al paso de líquidos por puntos singulares. Para este cálculo, dado su reducido valor, son despreciadas.

3.3 Pérdidas de Carga Localizadas en Flujo en Lámina Libre

Las pérdidas de carga en flujo en lámina libre en la EDAR son debidas en gran parte a la oposición de los elementos de tratamiento físico del agua, como pueden ser rejas, tamices. También destacan en este apartado las pérdidas de carga en vertederos. Todas ellas son analizadas a continuación:

A.- Pérdida de Carga en Rejas

La pérdida de carga en rejas puede hallarse según la fórmula:

$$\Delta h = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

- k: coeficientes que toman distintos valores en función del atascamiento(k_1), de la forma de la sección horizontal de los barrotes (k_2) y de la sección de paso entre barrotes.
- v: velocidad de aproximación a la reja (m/s).
- g: aceleración de la gravedad (m/s^2).

B.- Pérdidas de Carga en Tamices

Las pérdidas de carga en tamices suelen ser proporcionadas por el fabricante del tamiz, obtenidas del ensayo de los mismos para los caudales de diseño.

C.- Pérdidas de Carga en Vertederos

En la mayor parte de los casos, para este tipo de aplicaciones se diseñan vertederos libres, es decir,

que la altura de la lámina de agua aguas abajo del mismo debe ser inferior a 2/3 de la altura aguas arriba.

Con el objetivo de reducir la pérdida de altura de la lámina de agua en los aliviaderos, se busca un mayor ajuste en el dimensionamiento de los mismos, en el que el aspecto fundamental a tener en cuenta es lograr la sumergencia de los mismo para un funcionamiento adecuado. Para ello se estudia la sobreelevación producida en el labio del aliviadero, según la fórmula de Bazin:

$$Q = C_w^1 \cdot \frac{2}{3} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot L} \cdot \left(h + \frac{V_0^2}{2 \cdot g} \right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{V_0^2}{2 \cdot g} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Cuando la velocidad de aproximación es baja, se puede simplificar la ecuación de la siguiente forma:

$$Q = C_w \cdot L \cdot h^{\frac{3}{2}}$$

Siendo C_w un factor que depende de las características del flujo, L la longitud del labio del aliviadero y h la sobreelevación buscada. Tomando un valor de C_w de 1,8, común para este tipo de dimensionamiento, se puede obtener el valor de la sobreelevación (h), en función del caudal y el ancho del aliviadero.

De esta forma, se obtienen sobreelevaciones de la lámina de agua en el labio del aliviadero de 2 a 5 cm, por lo que se o*pt*a por adoptar saltos en los aliviaderos mayores de 15-20 cm para lograr una sumergencia adecuada con un margen de maniobra para su explotación.

3.4 Bombeos

Dentro de la estación depuradora son necesarios los bombeos para:

- Elevar la cota de llegada del agua del colector en el bombeo de cabecera (tras pasar el pozo de gruesos y el desbaste de gruesos), para lograr cota suficiente para que el efluente tratado llegue hasta el vertido al arroyo receptor por gravedad.
- Realizar la recirculación interna entre la cámara aeróbica y la cámara anóxica.
- En el pozo de bombeo, tanto para la recirculación externa como para el bombeo de fangos en exceso a la línea de fangos.
- En el pozo de bombeo principal, para el bombeo de vaciados a cabecera del proceso.
- En el pozo de bombeo principal, para el bombeo de sobrenadantes de los decantadores secundarios al separador de grasas situado en el pretratamiento.
- Bombeo de reactivos en cámara anóxica del reactor biológico (cloruro férrico), en el clorador (hipoclorito sódico) y para el acondicionamiento químico del fango (polielectrolito).
- En la línea de fangos, para bombeo de los fangos espesados en el espesador de gravedad a la sala de deshidratación de fangos situada en el edificio de explotación.
- En el edificio de explotación, para el bombeo de los fangos deshidratados en la centrífuga a la tolva de almacenamiento de fangos.

La altura manométrica del bombeo se obtiene de la suma de la altura geométrica y la pérdida de carga en la impulsión.

$$H_m = H_{geom} + \Delta H_{imp}$$

A.- Altura Geométrica

Con la cota de vertido necesaria y las alturas máxima y mínima de agua en el pozo de bombeo se tienen las alturas geométricas:

- Altura geométrica máxima.
- Altura geométrica mínima.

B.- Pérdida de Carga en la Tubería de Impulsión

Las pérdidas de carga que se presentan en las líneas de impulsión se dividen básicamente en:

- Pérdidas de carga por fricción, empleando la ecuación de Hazen-Williams:

$$S = \left[\frac{Q_b}{0.2785 \cdot C \cdot D_c^{2.63}}\right] \quad H_f = S \cdot L$$

Siendo:

- Q_b: caudal de bombeo (m^3/s).
- C: coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams.
- D_c: diámetro interior comercial de la tubería seleccionada (m).
- S: pendiente de la línea de energía o gradiente hidráulico (m/m).
- H_f: pérdida de carga por fricción (m).
- L: longitud de la tubería (m).

- Pérdidas de carga local, debidas al paso del flujo a través de distintos accesorios instalados o a los cambios de dirección o sección. Para ello se utiliza el teorema de Borde-Belanger:

$$H_l = \sum k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde k depende del accesorio por el cual transita el flujo (codos, válvulas, etc).

C.- Potencia de Impulsión

Conocidas las pérdidas, se procede a calcular la potencia necesaria para impulsar el agua la altura manométrica obtenida. Para ello es necesario conocer ciertos parámetros como:

- Caudal de bombeo.

- Altura dinámica total.
- Altura de impulsión: Se obtiene por la diferencia de niveles entre la llegada de las aguas en el reservorio y el eje de la bomba más las pérdidas de carga (fricción y locales) de dicho tramo.
- Altura de succión: se obtiene por la diferencia de niveles entre el eje de la bomba y el nivel mínimo del agua en la fuente (nivel dinámico del pozo) más las pérdidas de carga del tramo (fricción y locales).

D.- Elección del Equipo de Bombeo

Lo usual es, conocida la altura y el caudal de bombeo, es escoger la bomba que cumpla con dichas necesidades en los catálogos comerciales de las distintas marcas. Así es como se ha realizado en este caso, obteniendo la potencia de la bomba para cada situación de bombeo.

Para dicha elección de los equipos de bombeo se da un margen de 5 m.c.a. a la altura de diseño, criterio ampliamente seguido en este tipo de dimensionamientos.

4 CÁLCULO DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA

En este apartado se desarrolla la evolución del agua residual a través de la EDAR desde su llegada del colector hasta su vertido en el cauce receptor.

Para ello se establecen los datos de partida, y a partir de ellos se desarrolla el flujo del agua a través de cada uno de los elementos que componen la línea de agua de la estación de depuración.

4.1 Datos de Partida

Los datos de partida para el cálculo de la línea piezométrica son los siguientes:

- Caudal diseño línea de agua (caudal punta en tiempo seco): 121,22 m^3/h.
- Caudal de lluvia: 168,36 m^3/h.
- Cota de llegada del colector: 129,00 m.
- Cota de vertido en Arroyo del Perchinero: 125,02 m.

Tanto el pretratamiento como el tratamiento biológico han sido diseñados para la caudal punta en verano ($1{,}80 \cdot Q_m$), valor con el que se efectúan los cálculos de dimensionamiento de los que son objeto este anejo.

La cota de llegada del colector de saneamiento se ha tomado del Proyecto de la Red de Saneamiento del complejo urbanístico, siendo la cota del agua a la entrada de la instalación los 129,00 metros, 1,50 metros por debajo de la cota de explanación de la parcela.

Una cota fundamental en el cálculo de la línea piezométrica es la cota de vertido al cauce receptor, en este caso concreto al Arroyo del Perchinero, a la cota 125,00 metros.

Otro dato importante a destacar de la E.D.A.R para el cálculo de la línea piezométrica y la disposición de los distintos equipos y elementos que la componen se trata del desnivel nulo existente en la parcela dada la plataforma proyectada a una única cota, sobre la que se encuentra la instalación.

4.2 Cotas. Línea de By-Pass

Los colectores de saneamiento recogen las aguas de origen domestico del complejo urbanístico, pero a su vez las aguas de lluvia a través de los imbornales situados en los bordes del viario. Aunque existe un aliviadero para el by-pass en el colector de llegada a la planta para el caso en el que esta no esté operativa o se superen los caudales de diseño del pretratamiento, también se dispone de una línea de by-pass interno en la planta para dotar de una mayor protección a la misma.

Estas situaciones pueden darse en caso de intensas precipitaciones, en el cual se superen los caudales de diseño de los distintos elementos (caudal de lluvia 121.22 m^3/h).

A.- By-pass externo

Actúa en el caso que la estación depuradora se encuentre inoperativa y como primera protección en caso de que se tengan caudales superiores a los caudales de diseño de la instalación. Esta línea se diseña para el caudal de lluvia, de 168,36 m^3/h, para la situación más desfavorable de funcionamiento del mismo o en el caso en el que no esté operativa la EDAR.

Se trata de un by-pass externo a la instalación, previo a la obra de llegada en el colector de saneamiento, a una cota en rasante de 129.60 metros, lo que permite llegar por hasta el pozo de unificación de vertidos, situado en la esquina noroeste de la parcela. Dicho by-pass se ejecuta con una tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 400 mm (PEAD-400).

En el pozo de unificación de vertidos, el flujo en lámina libre del by-pass externo llega a la cota 128,00 metros.

B.- By-pass interno

Actúa en el caso que se supere el caudal de diseño o que por el fallo u obstrucción de alguno de los equipos del pretratamiento se produzca una subida del nivel de la lámina de agua por encima de la diseñada. Esta línea se diseña para tener la capacidad de evacuar el 100 % del caudal de diseño de la instalación en caso

Se sitúan tomas del by-pass al inicio y el final del pretratamiento (pozo de gruesos y tras el desarenador), así como tras el bombeo de cabecera para evitar sobreelevaciones de la lámina de agua. Por ello el punto más desfavorable en cuanto a cota en esta línea es el que se encuentra en el pozo de gruesos ya que se sitúa previo al bombeo de cabecera (ver esquema pretratamiento o esquema línea de agua en planos), tomando el agua en el mismo una cota de 129,12 metros.

Haciendo uso de la ecuación de Colebrook-White para el cálculo de las pérdidas de carga y teniendo en cuenta la cota de rasante del pozo de unificación y del by-pass en el pozo de gruesos, se prueban distintos diámetros para obtener unas pérdidas de carga razonables en las tuberías del by-pass interno que permitan llevar el agua residual hasta el punto de vertido sin necesidad de bombeo, así como lograr velocidades cercanas a 1 m/s para evitar la sedimentación de sólidos. Los resultados se muestran a continuación:

DIMENSIONAMIENTO BY-PASS INTERNO

Concepto	Valor	Unidad
Cota Inicial (en Pozo de Gruesos)	129,12	m
Diámetro	200	mm
Caudal	121,22	m3/h
Velocidad	1,12	m/s
Longitud	91,5	m
Pérdida de Carga	0,139	m
Cota Final Máxima	128,98	m
Cota Final Ejecutada (en Pozo de Unificación)	128,5	m

El by-pass se une con el efluente tratado en una arqueta de unificación a la salida de la planta, cuya rasante toma la cota 127,50 metros.

4.3 Cotas. Línea de Agua

Para el cálculo de la línea piezométrica en el interior de la instalación, se parte de dos datos: la cota de llegada del colector de saneamiento de la urbanización y la cota de vertido al cauce de receptor. A partir de cada uno de ellos se evoluciona para determinar las pérdidas de carga que se van produciendo y, con ello, la elevación necesaria de los distintos elementos para el correcto funcionamiento hidráulico de la instalación. El progreso seguido en cada uno de los casos es el siguiente:

- Desde la cota de llegada a la depuradora: se evoluciona escalonadamente hacia aguas abajo de la instalación, calculando en orden los siguientes elementos:
    - Pozo de gruesos.
    - Rejas de desbaste de muy grueso.
    - Rejas de desbaste de grueso.
    - Pozo de bombeo.
- Desde la cota a cauce de vertido: en el cálculo se evoluciona escalonadamente en sentido inverso al flujo del agua (hacia aguas arriba de la instalación) pasando por orden por:
    - Conducción a vertido desde la instalación
    - Pozo de unificación de vertidos.
    - Tratamiento terciario mediante cloración.
    - Caudalímetro del tratamiento secundario.
    - Decantación secundaria.
    - Tratamiento biológico (reactor biológico).
    - Caudalímetro del pretratamiento.
    - Desarenador/desengrasador.
    - Tamiz de escalera (finos).

- Pozo de bombeo.

Una vez se llega al cálculo del pozo de bombeo, se tienen las cotas de aguas abajo y aguas arriba del mismo por lo que se puede dimensionar el equipo de bombeo necesario para el funcionamiento óptimo del proceso.

Dentro de la línea de agua habrá tramos en presión y tramos en lámina libre, por lo que se emplearan las distintas formulaciones expuestas en el apartado "3.- Bases de Cálculo" según el caso que corresponda.

Este proceso se desarrolla detalladamente en los dos siguientes apartados.

A.- Línea piezométrica: de Obra de Llegada a Pozo de Bombeo

Como se ha comentado anteriormente, en este caso se desarrolla un cálculo de la línea piezométrica hacia aguas abajo, el cual se expone a continuación:

<u>Pozo de gruesos - pozo de bombeo de agua bruta:</u>

- Conducción de llegada a la EDAR: PEAD 400 mm
- Cota inicial (pozo de gruesos): 129,00 metros.
- Δh reja muy grueso: 0,10 metros.
- Δh reja de grueso: 0,10 metros.
- Cota final (pozo de bombeo): 128,80 metros.

Se muestra en la siguiente imagen la evolución de la línea de agua en este tramo.

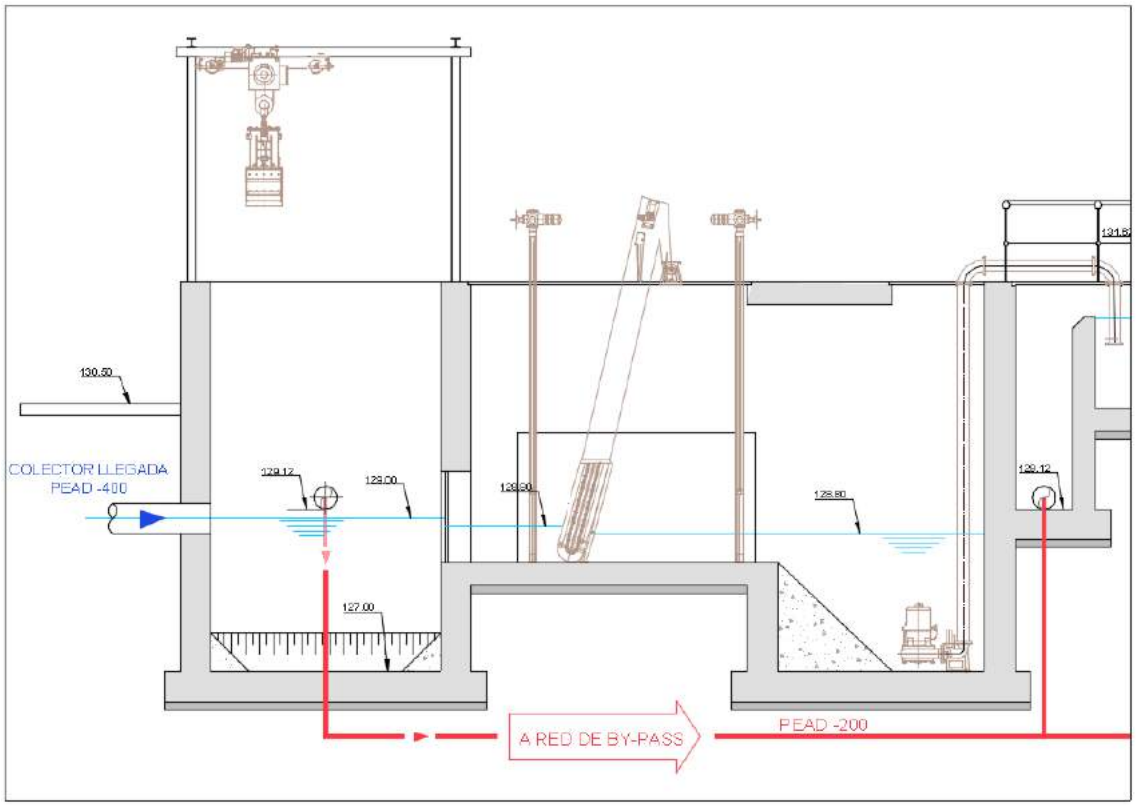


Figura A4.1. Línea Piezométrica en Desbaste de Gruesos y Pozo de Bombeo de Cabecera

B.- Línea Piezométrica: de Cauce Receptor a Pozo de Bombeo

En este caso, se desarrolla el cálculo en sentido inverso al flujo del agua (hacia aguas arriba), partiendo de la cota del cauce de vertido hasta la cota de la línea piezométrica aguas arriba del bombeo de cabecera. Se detallan a continuación los pasos seguidos para determinar la línea piezométrica en este tramo.

Obra de Vertido (Arroyo del Perchinero):

- Cota rasante final (Arroyo del Perchinero): 125,02 metros.

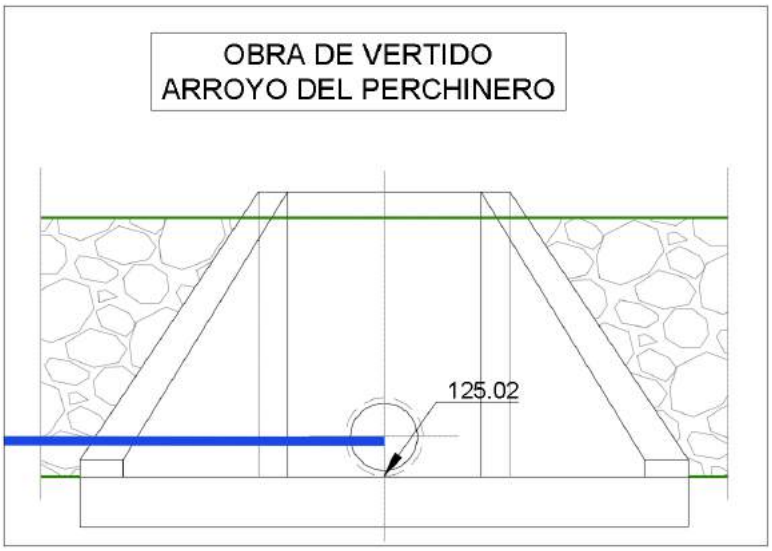


Figura A4.2. Llegada efluente a Obra de Vertido

Cauce de vertido ⇨ Pozo de Unificación

- Cota rasante inicio (Pozo de Unificación): 127,50 metros.
- Cota rasante final (Arroyo del Perchinero): 125,02 metros.
- Longitud tramo: 290,00 metros.
- Conducción de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 400 mm (interior liso y exterior corrugado).
- Pendiente: 0,5 %.
- Flujo en lámina libre.
- Número de pozos de registro: 4 + Pozo de Unificación de Vertidos.

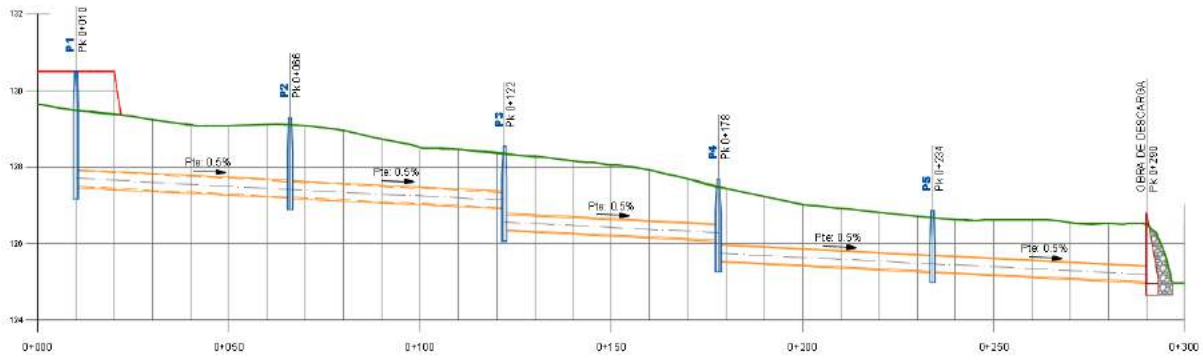


Figura A4.3. Perfil longitudinal de Conducción a Vertido

Pozo de Unificación de Vertidos

- Cota rasante arqueta: 127,50 metros.
- En ella se recogen los caudales de las líneas de agua y de los by-pass interno y externo de la instalación para su vertido al cauce receptor.
  - Cota vertido tubería línea de agua (PEAD-200): 127,80 metros.
  - Cota vertido tubería by-pass interno (PEAD-200): 129,03 metros.
  - Cota vertido tubería by-pass externo (PEAD-400): 128,00 metros.

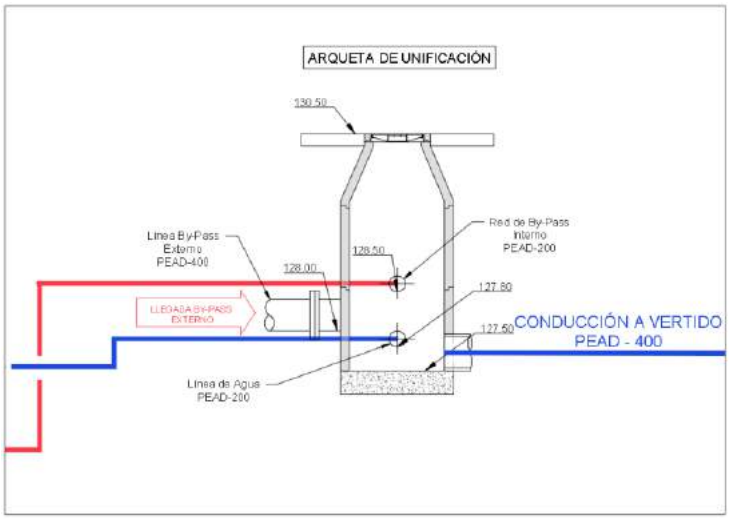


Figura A4.4. Pozo de Unificación de Vertidos

Pozo de Unificación de Vertidos ⇨ Clorador

- Cota inicial (cota vertido tubería línea de agua): 127,80 m.
- Conducción en carga.
- Línea de Agua.
- Conducción: PEAD-200.
- Pérdida de carga en tubería (Colebrook-White):

POZO UNIFICACIÓN A CLORADOR

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0337	m3/s
↑	Velocidad	1,07	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	145826	
↑	λ	0,01942	
↑	J	0,00569	m/m
↑	$L_{tuberia}$	10,5	m
↑	**Δh_{tramo}**	**0,160**	**m**

- Cota final teórica (Clorador en cámara de salida): 127,96 metros.
- Cota final real (Clorador en cámara de salida): **129,06 metros.** En este caso concreto se decide dar mayor desnivel del mínimo necesario de 0,16 metros, para lograr que la cámara de salida del clorador se vacíe casi completamente por gravedad en caso de parada de la planta. Esta decisión se encuentra del lado de la seguridad al dar más margen del estrictamente necesario por razones hidráulicas.

Clorador

- Cota salida línea piezométrica: 129,06 metros.
- Pérdida de cota por aliviadero de control a la salida del clorador: 0,30 metros.
- Pérdida de cota por aliviadero de reparto al inicio del clorador: 0,30 metros.
- Cota entrada línea piezométrica: 129,66 metros.

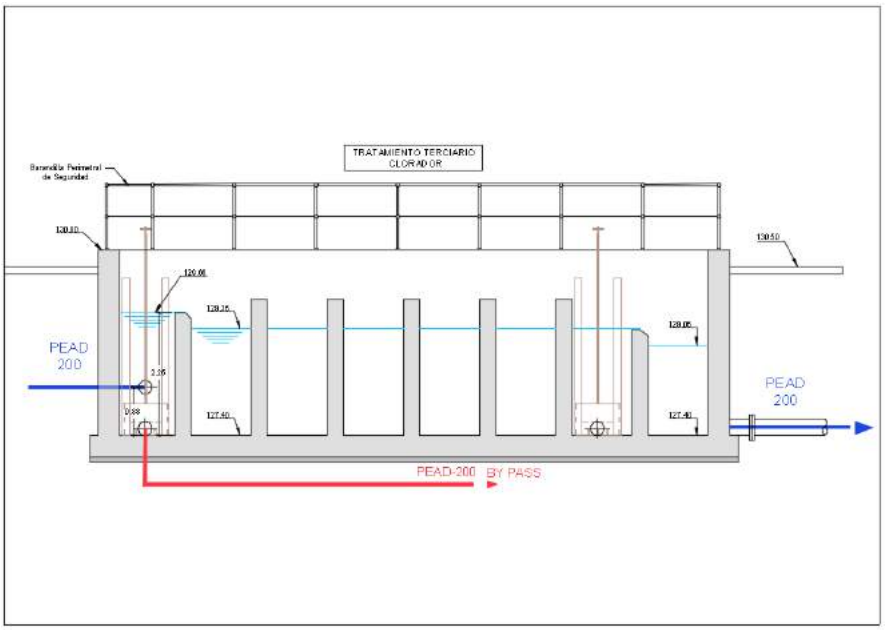


Figura A4.5. Cotas Línea Piezométrica en Clorador

Clorador ⇨ Caudalímetro

- Cota línea piezométrica entrada clorador: 129,66 metros.
- Pérdida de carga en tubería (Colebrook-White):

CLORADOR A CAUDALÍMETRO

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0337	m3/s
↑	Velocidad	1,07	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	145826	
↑	λ	0,01942	
↑	J	0,00569	m/m
↑	$L_{tuberia}$	4	m
↑	**Δh_{tramo}**	**0,023**	**m**

- Cota línea piezométrica salida caudalímetro: 129,68 metros.

Caudalímetro salida Tratamiento Secundario

- Pérdida de carga en caudalímetro: 0,00 metros.

Caudalímetro ⇨ Decantadores Secundarios

- Cota línea piezométrica entrada caudalímetro: 129,68 metros.
- Pérdida de carga en tubería (Colebrook-White):

CAUDALÍMETRO A DECANTADORES

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0337	m3/s
↑	Velocidad	1,07	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	145826	
↑	λ	0,01942	
↑	J	0,00569	m/m
↑	$L_{tuberia}$	17,15	m
↑	**Δh_{tramo}**	**0,098**	**m**

- Cota línea piezométrica salida decantador:129,78 metros.

Decantadores Secundarios

- Cota salida línea piezométrica salida del decantador:129,78 metros.
- Pérdida de cota por labio aliviadero a la salida del decantador: 0,25 metros.

- Cota entrada línea piezométrica decantador: 130,03 metros.

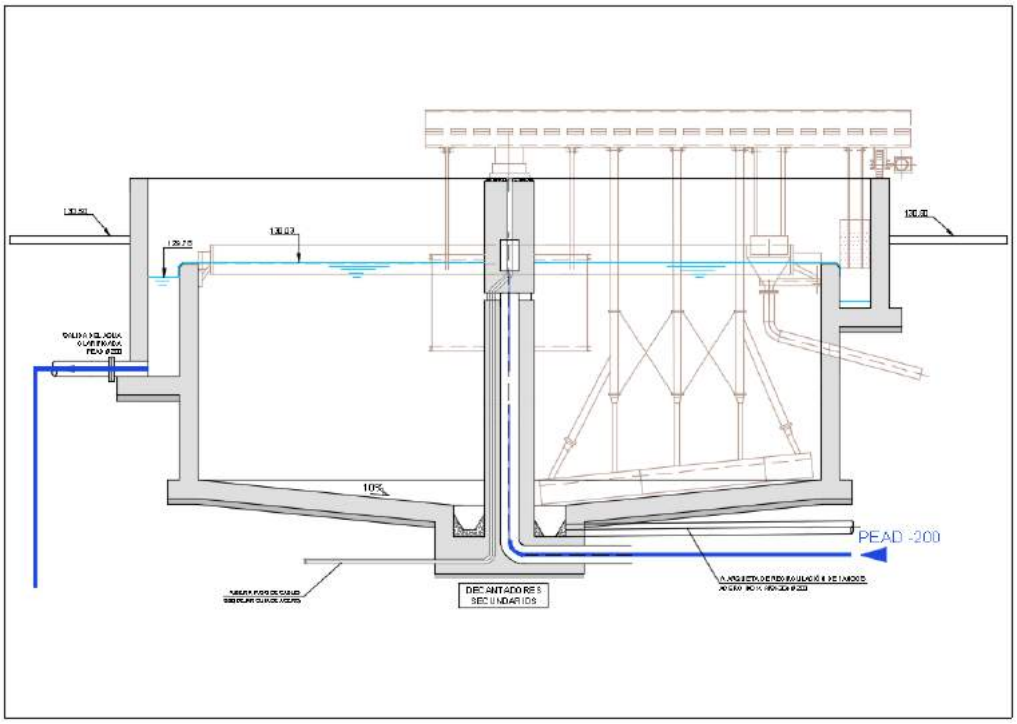


Figura A4.6. Cotas Línea Piezométrica Decantador Secundario

Decantadores Secundarios ⇨ Reactor Biológico

- Cota línea piezométrica entrada decantador: 130,03 metros.
- Pérdida de carga en tubería (Colebrook-White):

DECANTADORES A R. BIOLÓGICO

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0295	m3/s
↑	Velocidad	0,94	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	127595	
↑	λ	0,01972	
↑	J	0,00442	m/m
↑	$L_{tuberia}$	12	m
↑	**Δh_{tramo}**	**0,053**	**m**

- Cota línea piezométrica salida reactor biológico:130,09 metros.

Reactor Biológico

- Cota línea piezométrica salida reactor biológico: 130,09 metros.
- Pérdida de cota aliviadero cámara de reparto para decantadores: 0,25 metros.
- Pérdida de cota aliviadero salida cámara anaeróbica reactor: 0,25 metros.
- Pérdida de cota aliviadero cámara reparto a la entrada reactor: 0,17 metros.
- Cota línea piezométrica entrada reactor biológico: 130,76 metros.

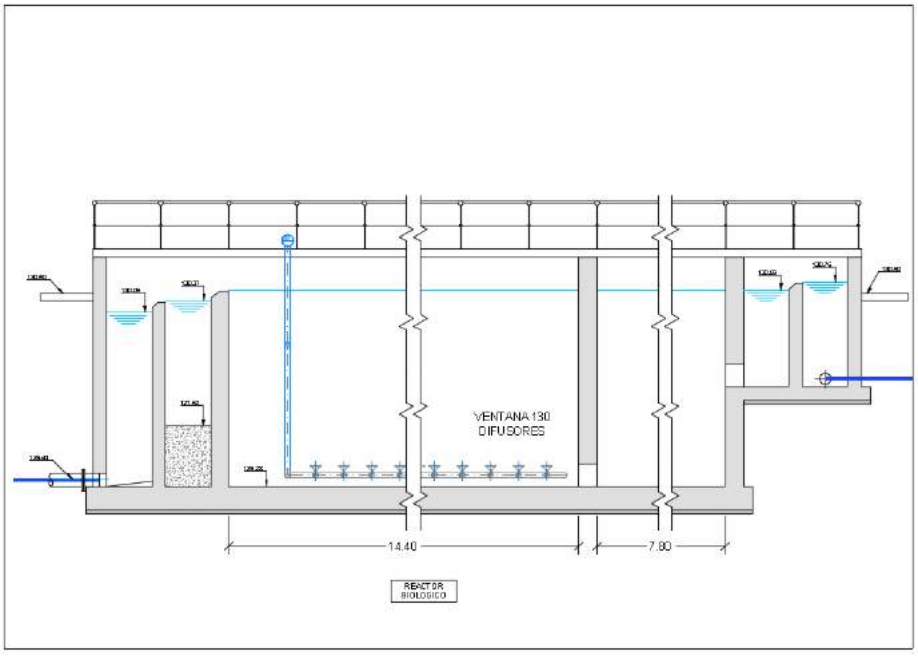


Figura A4.7. Cotas Línea Piezométrica Reactor Biológico

Reactor Biológico ⇨ Caudalímetro Pretratamiento

- Cota línea piezométrica entrada reactor biológico: 130,76 metros.
- Pérdida de carga en tubería (Colebrook-White):

R. BIOLÓGICO A CAUDALÍMETRO

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0337	m3/s
↑	Velocidad	1,07	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	145826	
↑	λ	0,01942	
↑	J	0,00569	m/m
↑	Ltuberia	2,5	m
↑	**Δhtramo**	**0,014**	**m**

- Cota línea piezométrica salida caudalímetro:130,78 metros.

Caudalímetro pretratamiento

- Pérdida caudalímetro: 0,00 metros.

Caudalímetro pretratamiento ⇨ desarenador/desengrasador

- Cota línea piezométrica entrada caudalímetro: 130,78 metros.
- Pérdida de carga tubería (Colebrook-White):

CAUDALÍMETRO A DESARENADOR

↑	Diámetro	200	mm
↑	Caudal	0,0337	m3/s
↑	Velocidad	1,07	m/s
↑	ν	0,0000015	m2/s (a 15ºC)
↑	Re	145826	
↑	λ	0,01942	
↑	J	0,00569	m/m
↑	$L_{tuberia}$	16,9	m
↑	**Δh_{tramo}**	**0,096**	**m**

- Cota línea piezométrica salida desarenador: 130,87 metros.

Desarenador/desengrasador

- Cota línea piezométrica salida desarenador/desengrasador: 130,87 metros.
- Pérdida de cota aliviadero salida a línea de by-pass: 0,35 metros.
- Pérdida de cota aliviadero salida desarenador: 0,30 metros.
- Cota línea piezométrica entrada desarenador/desengrasador: 131,52 metros.

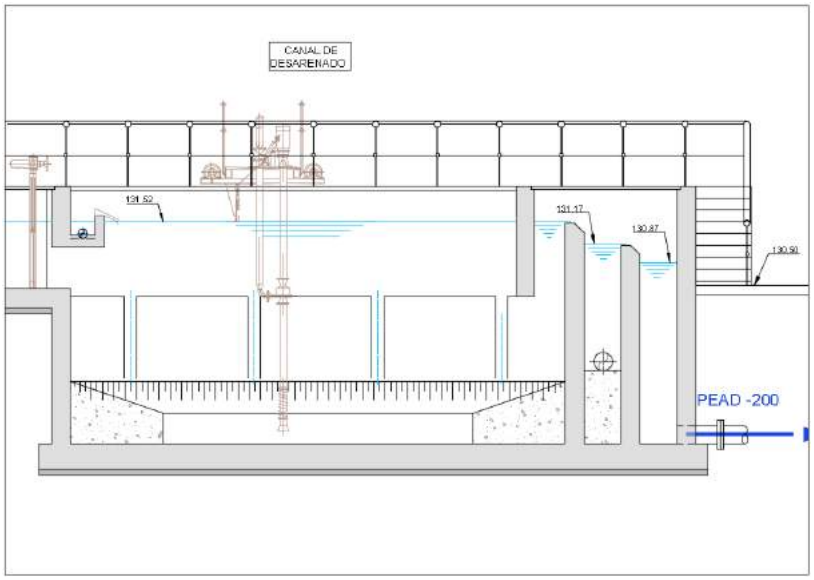


Figura A4.8. Cotas Línea Piezométrica Desarenador

Tamiz de escalera (finos)

- Cota línea piezométrica salida tamiz de escalera: 131,52 metros.
- Pérdida de carga tamiz de escalera: 0,10 metros.
- Cota línea piezométrica entrada tamiz de escalera (salida bombeo cabecera): 131,62 metros.

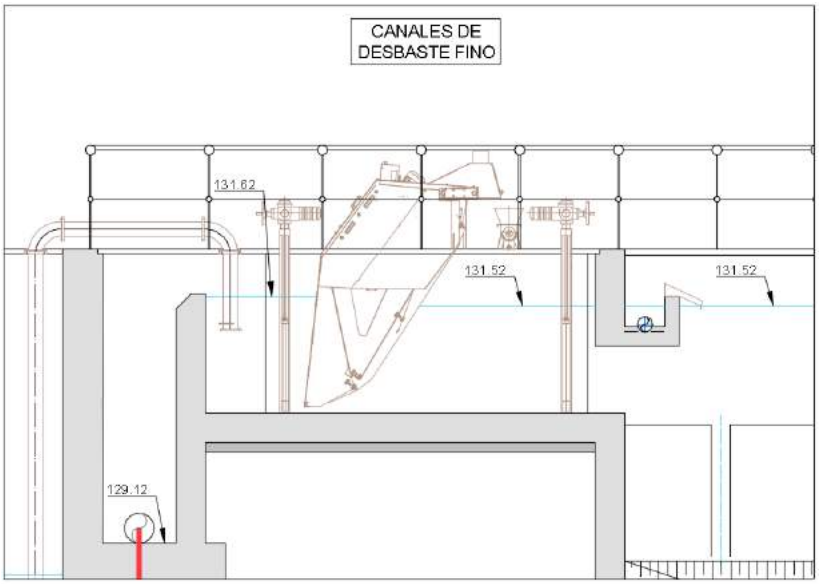


Figura A4.9. Cotas Línea Piezométrica en Desbaste de Finos

Bombeo de cabecera

Una vez conocidas las cotas de la línea piezométrica aguas arriba y aguas abajo del pozo de bombeo, se puede calcular la altura a bombear el agua residual para que llegue por gravedad desde dicho punto hasta el vertido al cauce receptor, cuadrando con ello las cotas de la línea de agua de toda la instalación.

- Cota línea piezométrica aguas abajo del bombeo de cabecera: 128,80 m.

- Cota línea piezométrica aguas arriba del bombeo de cabecera: 131,62 m.
- **Altura de bombeo: 2,82 m.**

Este dato se emplea en el "Anejo 3: Cálculo de procesos" para el dimensionamiento del equipo de bombeo a disponer.

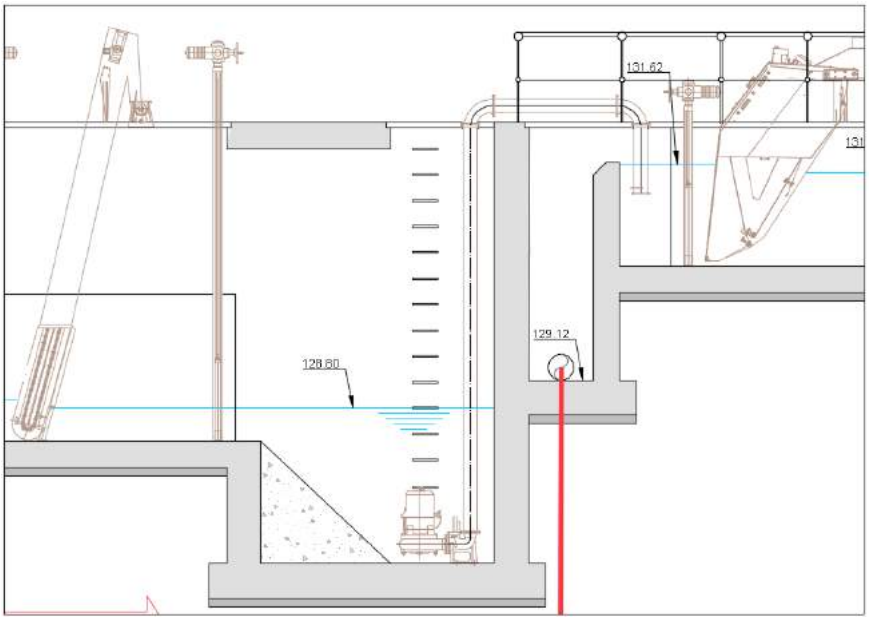


Figura A4.10. Cotas Línea Piezométrica en Pozo de Bombeo de Cabecera

4.4 Resumen Línea Piezométrica

Se expone a continuación un cuadro resumen de las cotas y las pérdidas de carga en los distintos elementos a modo de resumen:

En dicho cuadro, se muestran con colores diferentes las pérdidas de carga localizadas y continuas. Las perdidas continúas indicadas en cada elemento corresponden a las pérdidas de carga entre dicho elemento y el siguiente en la línea de agua de la instalación.

CUADRO RESUMEN LÍNEA PIEZOMÉTRICA				
Procesos EDAR	**Cota**	**Bombeo**	**Pérdidas**	**Acumuladas**
Pozo de Gruesos	129,00	-	-	-
Desbaste de muy gruesos	129,00	-	0,10	0,100
Desbaste de gruesos	128,90	-	0,10	0,200
Pozo de bombeo	128,80	2,82	-	-
Tamiz de escalera	131,62	-	0,10	0,100
Desarenador/Desengrasador	131,52	-	0,65+0,096	0,846
Caudalímetro Pretratamiento	130,77	-	0,014	0,860
Reactor Biológico	130,76	-	0,67+0,053	1,583
Decantadores Secundarios	130,03	-	0,25+0,098	1,931
Caudalímetro T. Secundario	129,69	-	0,023	1,954
Clorador	129,66	-	0,60+0,160	2,714
Arqueta Unificadora	127,80	-	0,30+2,480	5,494
Obra de vertido	125,02	-	0,50	5,994
Cauce receptor	124,52	-	-	5,994

Pérdida de carga localizada

Pérdida de carga en tubería entre ese elemento y el inmediatamente posterior

5 RESGUARDOS

Durante la explotación de este tipo de instalaciones, es normal que el nivel de la línea piezométrica se autoajuste, variando unos centímetros respecto a la cota calculada. Por este motivo es crucial el diseño de una serie de resguardos en los elementos que aseguren un funcionamiento adecuado. Estos resguardos, a su vez son un margen de seguridad en caso de averías o atascos en la instalación.

Del mismo modo, para que el recinto sea seguro para operarios y visitas, las instalaciones han de tener una altura mínima respecto a la rasante de la parcela (o barandillas en el caso que sea posible) evitando caídas u otros accidentes.

Por ello, se procede a continuación al diseño de los mismos para cada uno de los elementos. Se muestra a continuación un cuadro resumen para cada elemento de las siguientes cotas:

- Cota piezométrica: cota de la línea piezométrica más “general” dentro de cada elemento.
- Cota coronación: cota de la parte más elevada del elemento que cumpla con la función de retener el agua bruta en su interior.
- Cota terreno: cota que posee el terreno de la parcela en el exterior del elemento.
- Resguardo: diferencia entre la cota de coronación del elemento y la cota piezométrica en el interior del mismo.

- Sobrelevación: diferencia de cotas entre la coronación del elemento y la cota del terreno en dicho punto. Parte del elemento que sobresale del terreno.

5.1 Resguardos de Elementos de la Línea de Agua

A.- Pozo de gruesos y desbaste de gruesos

Pozo de gruesos + Rejas de desbaste grueso	Cota Piezométrica	129,00	m
	Resguardo	**3,10**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	132,10	m
	Sobrelevación	**1,60**	**m**

B.- Filtro de escalera (finos) y desarenador

Filtro escalera(finos) + Desarenador	Cota Piezométrica	131,62	m
	Resguardo	**0,48**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	132,09	m
	Sobrelevación	**1,59**	**m**

C.- Reactor biológico

Reactor biológico	Cota Piezométrica	130,59	m
	Resguardo	**0,71**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	131,30	m
	Sobrelevación	**0,80**	**m**

D.- Decantadores secundarios

Decantadores secundarios	Cota Piezométrica	130,03	m
	Resguardo	**1,47**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	131,50	m
	Sobrelevación	**1,00**	**m**

E.- Clorador

Clorador	Cota Piezométrica	129,36	m
	Resguardo	**1,14**	**m**
	Cota terreno	130,50	m
	Cota coronación	130,80	m
	Sobrelevación	**0,30**	**m**

En este caso la sobrelevación con respecto al terreno es insuficiente para evitar posibles accidentes o caídas por lo que se diseña una barandilla que evite accidentes a la vez que permita su vigilancia y reparación por parte de los operarios.

5.2 Resguardos de Elementos Ajenos a la Línea de Agua de la Instalación

Existen otros elementos, en concreto, el pozo de bombeo principal y el espesador de gravedad, en los que también se deben considerar los resguardos a ejecutar. En este apartado se detallan los condicionantes principales para ello y sus dimensiones finales.

A.- Pozo de Bombeo Principal

Los principales condicionantes para el diseño del pozo de bombeo son:

- Profundidad suficiente de las distintas arquetas de bombeo para que el agua que llegue a las mismas lo haga por gravedad, excepto en el pozo de bombeo de fangos en el que se disponen bombas para el transporte de los fangos espesados en los decantadores secundarios.
- Volumen suficiente de las diferentes arquetas para contar con un volumen útil óptimo de almacenamiento del agua residual, los sobrenadantes o el fango previo a su bombeo.
- Resguardo suficiente previo al rebose.
- Sobreelevación o barandilla perimetral para evitar accidentes.

Por ello, se proyecta con las siguientes dimensiones verticales generales para el Pozo de Bombeo Principal:

- Sobreelevación: 0,30 metros y barandilla perimetral.

- Profundidad: 4,90 metros.
- Resguardo: 1,35 metros.

B.- Espesador de Gravedad

Los condicionantes principales para la implantación del espesador de gravedad en la instalación son:

- Sobreelevación sobre el terreno para evitar en la medida de lo posible problemas de bombeo de fango
- Cota de fondo no demasiado profunda para facilitar tareas de mantenimiento en caso de atasco de las conducciones que conectan el mismo con el resto de elemento de la planta.

Con ello se proyecta las siguientes dimensiones verticales para el Espesador de Gravedad:

- Altura total (por diseño): 5,10 metros.
- Sobreelevación: 3,10 metros.
- Resguardo: 1,50 metros.

6 CONCLUSIONES

En este anejo quedan definidos todos los conceptos referentes a cálculos hidráulicos y de la línea piezométrica de la EDAR, en lo que constituye un proceso robusto y seguro en conjunto con el "Anejo 3: Calculo de los Procesos de Depuración", que aseguran una explotación sencilla y eficiente del complejo, con margen de maniobra en la misma para su optimización.

Asimismo, en los planos "Línea Piezométrica de la E.D.A.R." y en los de definición geométrica de los distintos elementos se representa con mayor detalle todos los aspectos tratados en este anejo.

ANEJO 5: CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL REACTOR BIOLÓGICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 BASES DE CÁLCULO 3
2.1 Normativa 3
2.2 Criterios de Seguridad 3
2.3 Tipos de Ambiente 5
2.4 Acciones 7
A.- Acciones Consideradas 7
B.- Valor Característico de una Acción 7
C.- Valor Representativo de una Acción 8
D.- Valor de Cálculo de una Acción 8
E.- Coeficientes Parciales de Seguridad para Acciones 8
F.- Combinaciones de Acciones 9
2.5 Materiales y Control 10
A.- Valor Característico de Resistencia de Materiales 10
B.- Valor de Cálculo de Resistencia de Materiales 10
C.- Coeficientes Parciales de Seguridad para Materiales 10
D.- Control de Materiales en Obra 10

3 CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO 11

4 Modelización del Elemento 11
4.1 Geometría del Reactor Biológico 12
4.2 Modelo Simplificado 12
4.3 Definición de Secciones 13
4.4 Discretización 13

5 COMBINACIONES DE CARGA 14

6 ESFUERZOS 15
6.1 Definición de Ejes 15
6.2 Definición de Elementos del Reactor Biológico 17
6.3 Esfuerzos Generales en el Reactor Biológico 18
6.4 Esfuerzos en Muros Internos 21
6.5 Esfuerzos en Muros Externos 28
6.6 Esfuerzos en Losa 41

7 ANÁLISIS DE ARMADO DEL ELEMENTO 48
7.1 Influencia del Cortante. Método de Armer y Wood 48
7.2 Momento de Dimensionamiento de Armaduras 50
7.3 Armado de Muros Internos 52
7.4 Armado de Muros Externos 54
7.5 Armado de Losa 55

8 DIMENSIONAMIENTO Y COMPRROBACIÓN DE E.L. ÚLTIMO DE FLEXIÓN SIMPLE 55
8.1 Muros Internos 56
8.2 Muros Externos 58
8.3 Losa 62
8.4 Muros de Cámara de Reparto 66

9 REFUERZOS PARA E.L. ÚLTIMO DE FLEXIÓN 67
9.1 Muros Internos 67
9.2 Muros Externos 73

9.3 Losa 73

10 COMPROBACIÓN DE ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE 73
10.1 Introducción 73
10.2 Esfuerzo Cortante Efectivo 74
10.3 Comprobaciones a Realizar 74
10.4 Comprobación del Elemento 74

11 COMPROBACIÓN DE E.L. DE SERVICIO DE FISURACIÓN 77
11.1 Introducción 77
11.2 Método General de Cálculo de la Abertura de Fisura 77
11.3 Longitud de Barras de Refuerzo 78
11.4 Comprobación de Fisuración en Muros Internos 79
11.5 Comprobación de Fisuración en Muros Externos 85
11.6 Comprobación de Fisuración en Losa 88

12 RESUMEN DE ARMADO DEL REACTOR BIOLÓGICO 88
12.1 Muros Internos 88
12.2 Muros Externos 91
12.3 Losa 92
12.4 Muros de Cámaras de Reparto 93

13 CONCLUSIONES 93

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir, visualizar y justificar los cálculos llevados a cabo para el diseño estructural del Reactor Biológico de la estación depuradora.

Para ello se ha empleado el programa informático SAP2000, programa de elementos finitos con interfaz 3D, para realizar la modelización, análisis y dimensionamiento de estructuras de todo tipo.

Se comienza describiendo las bases de cálculo y criterios empleados para el cálculo y diseño de estructuras de hormigón, de acuerdo con la normativa vigente. Tras ello se realiza una modelización del elemento, así como un análisis y descripción de las posibles cargas a las que va a estar sometido. Con ello se consideran las posibles combinaciones de carga que se puedan dar en las distintas situaciones de explotación del reactor. Posteriormente se extraen los resultados (esfuerzos sobre el elemento) del programa de elementos finitos. Con esta información se calculan los momentos de dimensionamiento de los distintos elementos del reactor, combinación de momentos y cortante siguiendo el método de Armer y Wood para ello. Tras esto, se realiza un dimensionamiento de la armadura necesaria del elemento para E.L. Último, tras lo que se realiza la comprobación de E.L. de Servicio de Fisuración. Finalmente, se hace un resumen de la armadura dispuesta en cada elemento del Reactor Biológico.

2 BASES DE CÁLCULO

2.1 Normativa

Para lograr el correcto dimensionamiento y comprobación del elemento en cuestión, se ha seguido durante el desarrollo de este anejo la normativa vigente para el cálculo de estructuras de hormigón: la EHE-08, Instrucción del Hormigón Estructural.

2.2 Criterios de Seguridad

Siguiendo la normativa EHE-08 anteriormente mencionada, los cálculos estructurales del elemento están basados en la teoría de los estados límites, los cuales se desarrollan a continuación. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de solicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Las exigencias del requisito de seguridad y estabilidad, así como las correspondientes al requisito de aptitud al servicio pueden ser expresadas en términos de la probabilidad global de fallo, que está ligada al índice de fiabilidad.

De esta forma, se definen como estados limites (según EHE-08) como aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Dichos estados limites se clasifican en:

- Estados Límite Últimos (ELU).
- Estados Límite de Servicio (ELS).

El procedimiento de comprobación, para un cierto Estado Límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de la estructura para la situación límite en estudio. El Estado Límite quedará garantizado si se verifica, con un índice de fiabilidad suficiente, que la respuesta estructural no es inferior que el efecto de las acciones aplicadas.

Así se procede a continuación a describir cada uno de los Estados Límite.

La denominación de **Estados Límite Últimos** engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos deben considerarse los debidos a:

- Fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o parte de ella.
- Pérdida del equilibrio de la estructura o parte de ella, considerada como un sólido rígido.
- Fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se debe satisfacer la condición:

$$R_d \geq S_d$$

Siendo:

- R_d: Valor de cálculo de la respuesta estructural.
- S_d: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

La denominación de **Estados Límite de Servicio** engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. Como Estados Límite de Servicio deben considerarse los debidos a:

- Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios o al funcionamiento de equipos e instalaciones.
- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se debe satisfacer la condición:

$$C_d \geq E_d$$

Siendo:

- C_d: Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).
- E_d: Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

2.3 Tipos de Ambiente

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

- Una de las clases generales de exposición, frente a la corrosión de las armaduras.
- Las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso.

En general, todo elemento estructural está sometido a una única clase o subclase general de exposición.

Así, se recogen en la siguiente tabla las clases de exposición general relativas a la corrosión de las armaduras.

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
no agresiva		I	Ninguno	- Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa	- elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie
Normal	Humedad alta	IIa	corrosión de origen diferente de los cloruros	- Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos	- elementos estructurales en sótanos no ventilados - cimentaciones - estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600mm - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida
	Humedad media	IIb	corrosión de origen diferente de los cloruros	- exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm	- elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm
Marina	Aérea	IIIa	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elemento exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km)	- elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias
	Sumergida	IIIb	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar	- zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar
	en zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	IIIc	corrosión por cloruros	- elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas	- zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea
con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	corrosión por cloruros	- instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	- piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de agua.

Además de esta clase general, existen clases específicas de exposición ambiental que están relacionadas con otros procesos de deterioro del hormigón distintos de la corrosión de las armaduras.

CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
Química Agresiva	Débil	Qa	ataque químico	- elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver tabla 8.2.3.b)	- instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b - construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b
	media	Qb	ataque químico	- elementos en contacto con agua de mar - elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver tabla 8.2.3.b)	- diolos, bloques y otros elementos para diques - estructuras marinas, en general - instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b - construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3b - instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b
	Fuerte	Qc	ataque químico	- elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver tabla 8.2.3.b)	- instalaciones industriales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b - instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b. - construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad fuerte según tabla 8.2.3b
con heladas	sin sales fundentes	H	ataque hielo-deshielo	- elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental eninvierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menos una vez temperaturas por debajo de -5ºC	- construcciones en zonas de alta montaña. - estaciones invernales
	con sales fundentes	F	ataque por sales fundentes	- elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínima en los meses de invierno inferior a 0ºC	- tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña, en las que se utilizan sales fundentes.
Erosión		E	abrasión cavitación	- elementos sometidos a desgaste superficial - elementos de estructuras hidráulicas en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua	- pilas de puente en cauces muy torrenciales - elementos de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes - pavimentos de hormigón - tuberías de alta presión

La clasificación en las subclases de química agresiva se obtiene de la siguiente tabla:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	VALOR DEL pH, según UNE 83.952	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO_2 AGRESIVO (mg CO_2/ l), según UNE-EN 13.577	15 - 40	40 - 100	> 100
	IÓN AMONIO (mg NH_4^+ / l), según UNE 83.954	15 - 30	30 - 60	> 60
	IÓN MAGNESIO (mg Mg^{2+} / l), según UNE 83.955	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / l), según UNE 83.956	200 - 600	600 - 3000	> 3000
	RESIDUO SECO (mg / l), según UNE 83.957	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/kg), según UNE 83.962	> 200	(*)	(*)
	IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / kg de suelo seco), según UNE 83.963	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

En este proyecto se tiene una **clase general IV** (con cloruros de origen diferente al medio marino) y una **subclase Qb** (química agresiva media), ya que el agua a tratar (en contacto con los elementos de hormigón), tiene una concentración de NH_4^+ de 48 mg/l.

Por tanto, la denominación del hormigón a emplear es **HA-30/B/20/IV+Qb.**

Se ha optado por una consistencia blanda (B) y un tamaño máximo de árido de 20 mm dadas las características geométricas y el armado (apartados siguientes) de los elementos a hormigonar.

2.4 Acciones

En este punto se realiza un listado y descripción de las acciones a considerar que actúan sobre la estructura de hormigón armado, así como los coeficientes de seguridad parciales a aplicar y las combinaciones de acciones que actúan sobre la estructura.

A.- Acciones Consideradas

Dichas acciones son:

- Peso propio: en general, para el peso propio de la estructura se adoptará como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. Para los elementos de hormigón se tomarán una densidad del hormigón armado de 2500 kg/m^3.
- Empuje de tierras.
- Empuje de agua en el interior de Reactor Biológico.

B.- Valor Característico de una Acción

El valor característico de una acción (F_k), puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un período de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción.

C.- Valor Representativo de una Acción

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límite. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos. El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, F_k, por un factor Ψ_i.

D.- Valor de Cálculo de una Acción

Se define como valor de cálculo de una acción (F_d) el obtenido como producto de un coeficiente parcial de seguridad ($\boldsymbol{\gamma_f}$) por el valor representativo de la misma:

$$F_d = \gamma_f \cdot \Psi_i \cdot F_k$$

E.- Coeficientes Parciales de Seguridad para Acciones

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00
Permanente de valor no constante	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,50	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,50	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00
Accidental	-	-	γ_A = 1,00	γ_A = 1,00

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla siguiente:

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	Armadura pretesa	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura postesa	γ_P = 0,90	γ_P = 1,10
Permanente de valor no constante		γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

F.- Combinaciones de Acciones

Para cada una de las situaciones planteadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se consideran actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

Según se compruebe Estado Límite Ultimo o Estado Límite de Servicio, se aplicarán unos u otros coeficientes parciales de seguridad en el cálculo. Se muestran en las siguientes figuras las combinaciones de acciones a tener en cuenta en cada uno de estos casos:

- Para Estado límite Último:

  - Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$

  - Situaciones accidentales:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_A A_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

  - Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_A A_{E,k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

  donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G^*_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k	Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i}\,Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\psi_{1,1}\,Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\psi_{2,i}\,Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

- Para Estado Límite de Servicio

  Combinación poco probable o característica

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$

  Combinación frecuente

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

  Combinación cuasipermanente

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

2.5 Materiales y Control

En este apartado se definirá el tipo de control que se ha de llevar a cabo para cada uno de los materiales a emplear en la construcción del Reactor Biológico.

El control tanto de los materiales como de la ejecución de los elementos de hormigón se llevará a cabo siguiendo las premisas de la EHE-08.

A.- Valor Característico de Resistencia de Materiales

Tanto la determinación de la respuesta estructural como la evaluación del efecto de las acciones, deben realizarse utilizando valores de cálculo para las características de los materiales y para los datos geométricos de la estructura.

Los valores característicos de la resistencia de los materiales (resistencia a compresión del hormigón y resistencia a compresión y tracción de los aceros) son los cuantiles correspondientes a una probabilidad 0,05.

B.- Valor de Cálculo de Resistencia de Materiales

Los valores de cálculo de las propiedades de los materiales se obtienen a partir de los valores característicos divididos por un coeficiente parcial de seguridad.

C.- Coeficientes Parciales de Seguridad para Materiales

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican en la tabla siguiente:

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Para comprobación de Estados Límites de Servicio se emplean coeficientes parciales de seguridad iguales a la unidad.

D.- Control de Materiales en Obra

El control tanto de los materiales como de la ejecución de los elementos de hormigón se llevará a cabo siguiendo las premisas de la EHE-08. Los niveles de control especificados son los siguientes:

- Hormigón: HA-30/B/20/IV+Q_b. Control estadístico.
- Acero: B500S para todas las armaduras. Control normal.
- Ejecución: control intenso.

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

La depuradora se localiza en una parcela con una primera capa de escaso espesor (>0,40 m) caracterizada por rellenos de carácter antrópico y naturaleza arenosa. Por debajo de este nivel de rellenos se han identificado arenas limosas y gravas limosas (calcarenitas amarillas muy densas) con tramos más resistentes a partir de los 3,00 m de profundidad, en los que se han podido recuperar testigos rocosos de dureza Blanda a Baja

El material procedente de la excavación se puede clasificar en los grupos S y G. Este aspecto, unido a los valores de W_l e I_p, determina claramente la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas como suelos con finos no plásticos, por lo que no desarrollarán en ningún momento problemas asociados al hinchamiento o expansividad.

Atendiendo al criterio de clasificación de la IDFRCA en su apartado 4.2.1 (apoyado en la clasificación y uso del PG-3) los suelos procedentes de la excavación serán en general Seleccionados S2, aunque como suele ocurrir en los alberos, es posible que el porcentaje de finos sea superior al exigido para este tipo de suelos, sin que por ello se pierdan sus magníficas características geotécnicas.

De cara a conocer la agresividad química y el ambiente de exposición, se ha estudiado el contenido en sulfatos y la acidez Baumann-Gully. Ambos parámetros muestran valores nulos, por lo que atendiendo a los criterios de clasificación de la EHE y con la base de la tipología estructural y funcionalidad de los depósitos, se considera adecuada su clasificación como Clase General de Exposición IV – ambiente No Agresivo.

A priori, dada la no presencia de agua en los ensayos de campo realizados, se concluye que no habrá afecciones de ningún nivel freático con las actuaciones necesarias para el proyecto. Se propone que las actuaciones deberán realizarse en tiempo seco sin riesgo de lluvias, aprovechando períodos estivales. No obstante, en el caso de que, durante la excavación de las unidades de proyecto, aparezca agua, la misma deberá extraerse con bombeos auxiliares hasta agotamiento.

Desde el punto de vista de la excavabilidad se debe considerar que a partir de los 3,00 m de profundidad la excavación tendrá un rango de Ripabilidad Dificultosa, pudiéndose realizar con medios mecánicos normales la excavación por encima de esta cota. No se prevé la necesidad de explosivos para las excavaciones.

Para la excavación de zanjas se obtienen taludes estables a 70º aproximadamente. Sin embargo, con la premisa necesaria de no alterar la estabilidad del terreno, se aconseja disponer un sostenimiento previo hasta alcanzar el sustrato rocoso calcarenítico sano, que permitiría realizar la excavación vertical de los taludes. En todos los casos en los que la excavación de los colectores afecte a este tipo de materiales, para evitar la caída de derrubios sueltos al fondo de la zanja, entendemos necesario proceder al sostenimiento de las paredes de la misma para profundidades superiores a 2,00m.

Para el cálculo estructural de los tanques (reactores biológicos, decantadores, etc.) y cimentaciones de los edificios se utilizará una carga admisible máxima de trabajo de 4,28 kp/cm^2 para un módulo de deformación de E= 8,00 Gpa. El coeficiente de balasto a emplear es de 9 x10^4 kN/m^3.

4 MODELIZACIÓN DEL ELEMENTO

En este punto se realiza una descripción de la modelización del reactor biológico realizada, exponiendo sus características fundamentales y simplificaciones llevadas a cabo.

4.1 Geometría del Reactor Biológico

Se muestra a continuación la geometría y dimensiones del elemento a modelizar:

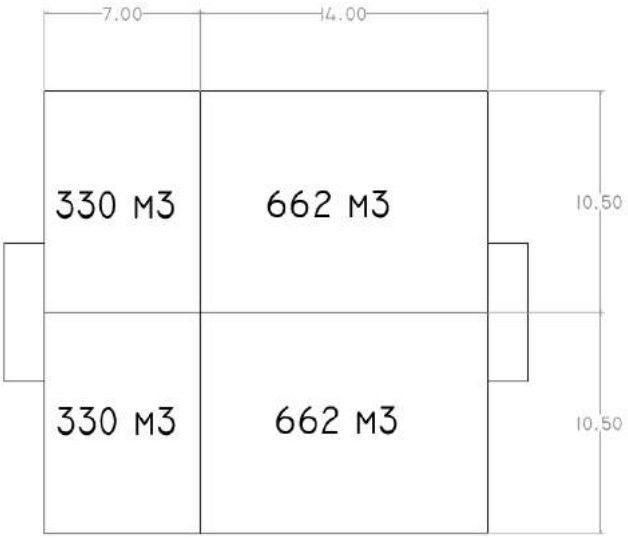


Figura A5.1. Geometría general en planta del Reactor biológico

Los muros que forman las piscinas del reactor tienen un espesor de 0,40 metros, mientras que el espesor de los muros de las cámaras de reparto y salida es de 0,30 metros.

La losa de cimentación del reactor tiene un espesor de 0,50 metros.

La altura del reactor es de 5,00 metros.

4.2 Modelo Simplificado

Para realizar un correcto estudio estructural mediante el programa informático SAP2000 de elementos finitos, se realiza la simplificación de considerar únicamente las piscinas centrales del elemento, obviando las cámaras de reparto y salida por simplicidad. Así se trabaja con un elemento cúbico, formado por 4 cámaras independientes (2 cámaras por línea, anóxica y aeróbica), tal cual se muestra en la siguiente imagen.

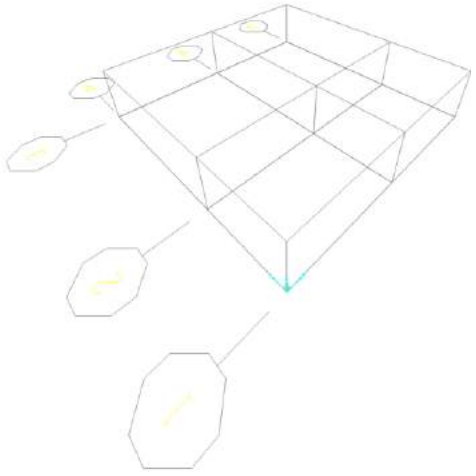


Figura A5.2. Modelo simplificado del Reactor biológico

4.3 Definición de Secciones

Como se ha comentado anteriormente en el apartado de 5.3.1. Geometría, dentro de la modelización realizada existen dos tipos de secciones, ambas ejecutadas en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb, las cuales son:

- Muros (espesor de 0,40 metros).
- Losa (espesor de 0,50 metros).

4.4 Discretización

El método de elementos finitos se basa en transformar un cuerpo de naturaleza continua en un modelo discreto aproximado, transformación a la cual se conoce como discretización. Consiste en la división del reactor en un numero finito de elementos, en los que su comportamiento se especifica mediante un numero finito de parámetros asociados a ciertos puntos característicos de cada uno de estos elementos. Dichos puntos característicos se suelen conocer como nodos, que son los puntos de unión de cada elemento (de discretización) con sus adyacentes.

Dada la geometría cúbica del elemento, la discretización del mismo se realiza mediante celdas cuadradas con unas dimensiones aproximadas de 0,30 x 0,30 metros. Estas dimensiones son adecuadas para conocer la respuesta del elemento ante la aplicación de las cargas.

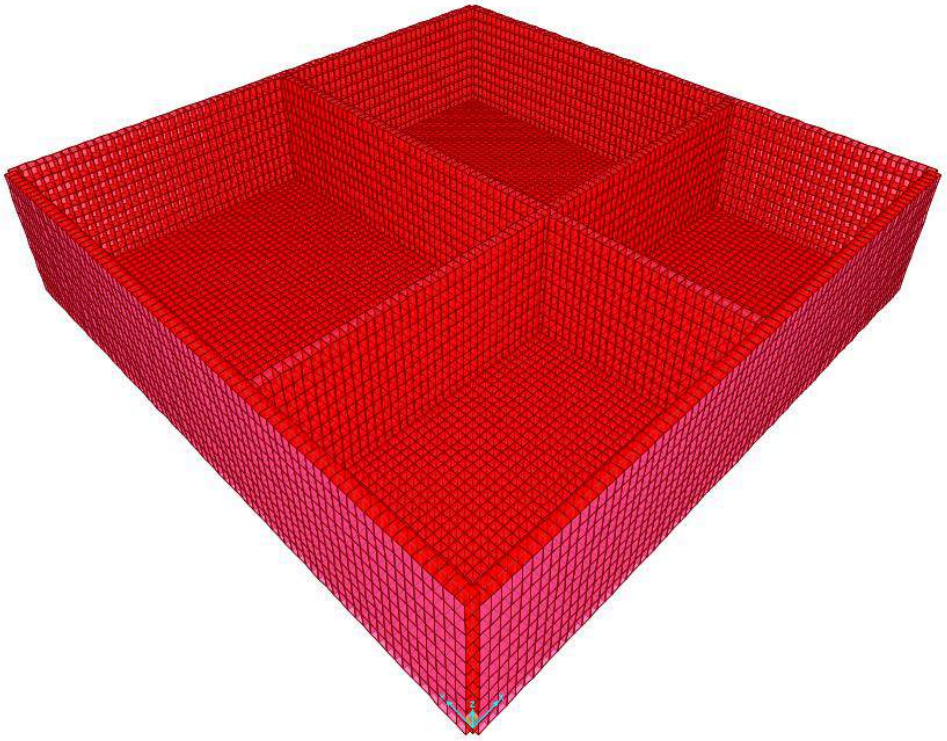


Figura A5.3. Discretización del Reactor biológico

Con ello se tendría la modelización del reactor biológico, con lo que se procede a la aplicación de los casos de cargas y definición de las combinaciones de carga.

5 COMBINACIONES DE CARGA

En el presente apartado se enumeran todas posibles combinaciones de carga que se pueden dar en el reactor biológico con las cargas mencionadas en el apartado "Cargas" de este mismo documento. Para ello se han supuesto 3 situaciones:

- Las 2 líneas del reactor llenas.
- Una línea llena y la otra vacía.
- Las dos líneas vacías.

Además del empuje del agua (desfavorable), se han considerado los empujes de tierras (favorable) y el peso propio (desfavorable).

Sobre esta base se han considerado las hipótesis de:

- Empuje de tierras no actúe.
- El peso propio como favorable.
- Empuje de tierras no actúe y el peso propio como favorable.

Con ello se tienen, combinando todas las opciones anteriores, 12 combinaciones de carga (12 para ELU y 12 para ELS (solo 6 válidas)).

Se ha comprobado que en este caso los empujes de tierras y de agua no sean concomitantes.

Se procede a continuación a enumerar todas las hipótesis de carga obtenidas:

Estado Límite Último:

- Combinación 1: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 2: 1,50 · **[Empuje Tierras]** + 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 3: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,35 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 4: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 5: 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 6: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,35 · **[React izq lleno]** + 1,35 · **[Peso Propio]**
- Combinación 7: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 8: 1,50 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 9: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,35 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 10: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 11: 1,35 · **[Peso Propio] (Prescindible)**
- Combinación 12: 1,35 · **[React dcha lleno]** + 1,35 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]**

+ Estado Límite de Servicio:

- Combinación 1: 1,00 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**

- Combinación 2: 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 3: 1,00 · **[React dcha lleno] +** 1,00 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 4: 1,00 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 5: 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 6: 1,00 · **[React dcha lleno] +** 1,00 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]**
- Combinación 7: 1,00 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 1)
- Combinación 8: 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 2)
- Combinación 9: 1,00 · **[React dcha lleno] +** 1,00 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Empuje Tierras]** + 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 3)
- Combinación 10: 1,00 · **[React dcha lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 4)
- Combinación 11: 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 5)
- Combinación 12: 1,00 · **[React dcha lleno] +** 1,00 · **[React izq lleno]** + 1,00 · **[Peso Propio]** (Prescindible, IDEM combinación 6)

Como se puede observar, en los Estados Límite de Servicio se repiten 6 de las combinaciones debido a los coeficientes parciales de seguridad de los E.L. de Servicio. Por ello solo hay 6 combinaciones de carga a comprobar.

Una vez aplicadas estas combinaciones, lo más práctico es realizar una envolvente de carga de las mismas, para así obtener los esfuerzos más desfavorables en cada punto del reactor.

Con todo lo anterior se está en disposición de ejecutar el modelo y así obtener los esfuerzos máximos a los que estará sometido el Reactor Biológico, y con ello dimensionar la armadura necesaria para resistirlos.

6 ESFUERZOS

En este apartado se lleva a cabo un proceso de obtención y análisis de los esfuerzos máximos obtenidos del modelo estructural desarrollado en este anejo.

Se comienza por definir los ejes en los que se trabajan los esfuerzos, así como los elementos que componen el reactor biológico (nomenclatura empleada para definir los esfuerzos máximos). Tras ello se analizan los esfuerzos en cada elemento, obteniendo los esfuerzos máximos.

6.1 Definición de Ejes

Para comenzar, se definen los ejes de coordenadas empleados por el programa informático SAP2000 en los elementos “Shell”. Estos son los que se muestran a continuación en la siguiente figura:

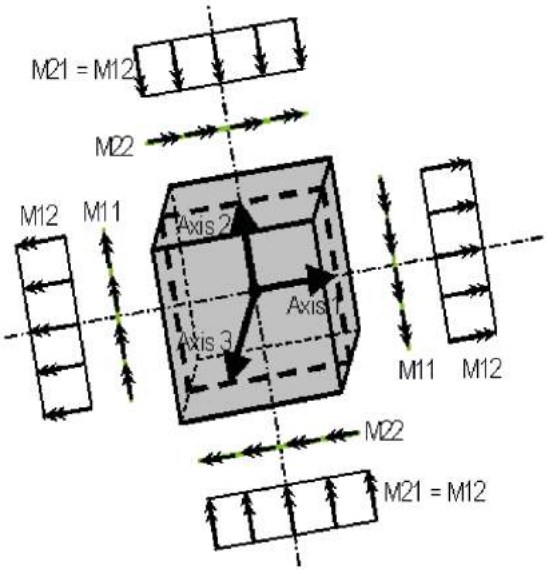


Figura A5.4. Definición de ejes para momentos en SAP2000

Para el dimensionamiento de los muros y la losa se tienen los siguientes esfuerzos:

- M_{11}: momento por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (positiva y negativa) alrededor del eje 2. Se emplea para el dimensionamiento de la armadura horizontal en muros y longitudinal en la losa.
- M_{22}: momento por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 2 (positiva y negativa) alrededor del eje 1. Se emplea para el dimensionamiento de la armadura vertical en muros y transversal en la losa.
- Momento Torsor por unidad de longitud actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (Positiva y negativa) alrededor del eje 1 y en las caras 2 (Positiva y negativa) alrededor del eje 2.

Además, se realiza una comprobación del esfuerzo cortante soportado por el elemento, por lo que se expone a continuación los ejes y nomenclatura empleados en SAP2000.

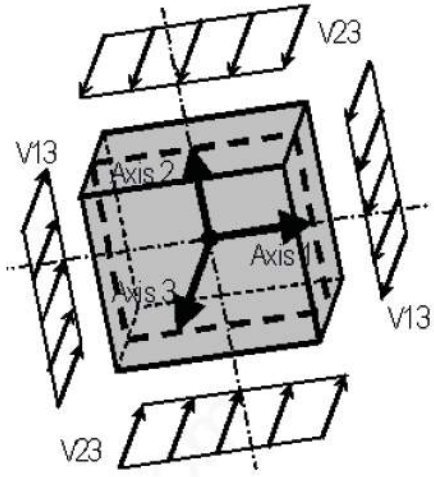


Figura A5.5. Definición de ejes para cortantes en SAP2000

- V_{13}: corte por unidad de longitud fuera del plano del Shell actuando en la mitad de la superficie de las caras 1 (positiva y negativa) en dirección 3.
- V_{23}: corte por unidad de longitud fuera del plano del Shell actuando en la mitad de la superficie de las caras 2 (positiva y negativa) en dirección 3.

6.2 Definición de Elementos del Reactor Biológico

El reactor biológico se puede dividir en elementos menores para así facilitar el análisis de los esfuerzos a los que está sometido. En este caso, se divide en los siguientes elementos:

- Muros internos.
- Muros externos.
- Losas.

Esto puede facilitar el dimensionamiento y armado de los mismos. Se muestra a continuación un croquis en el que se definen los distintos elementos.

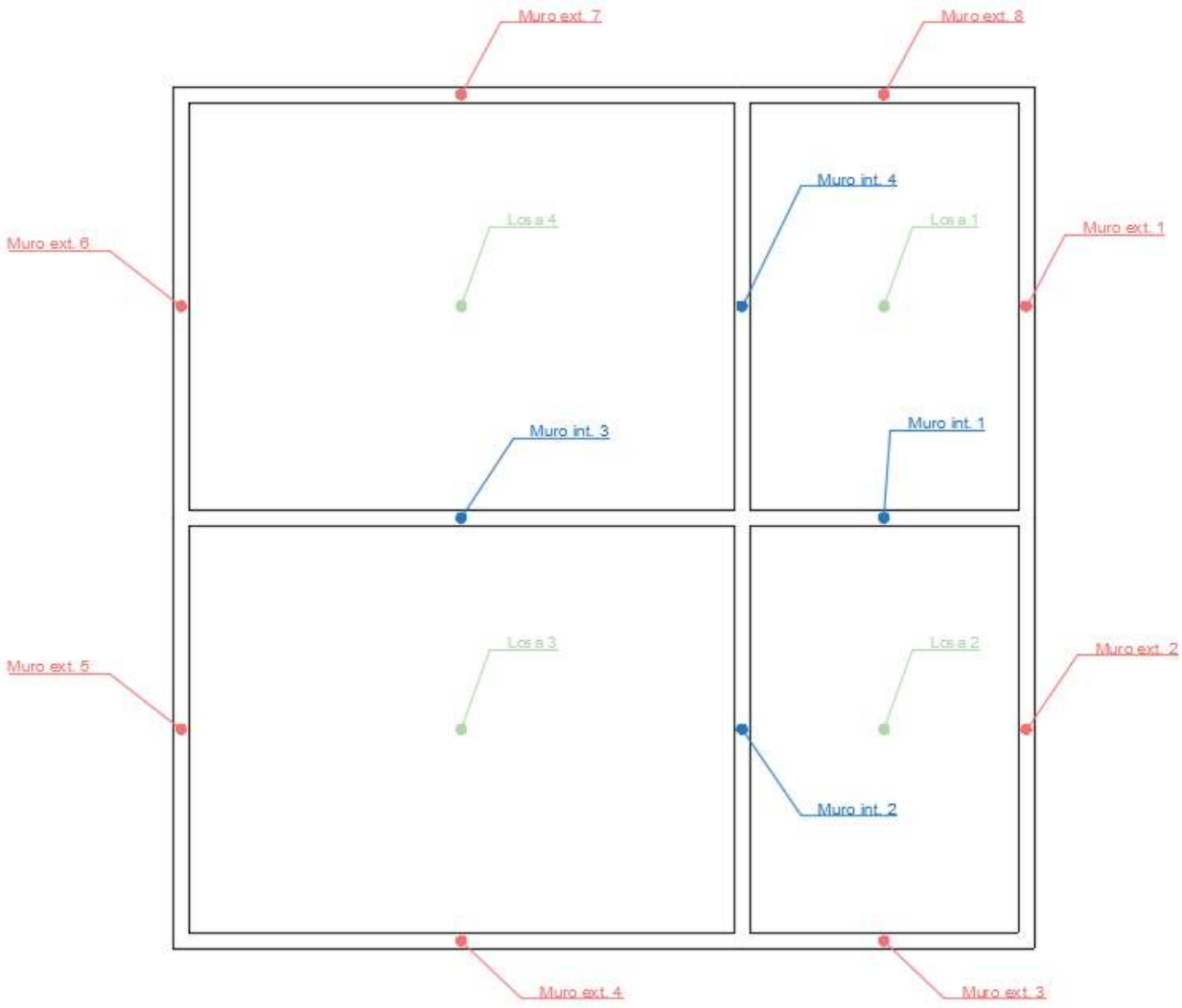


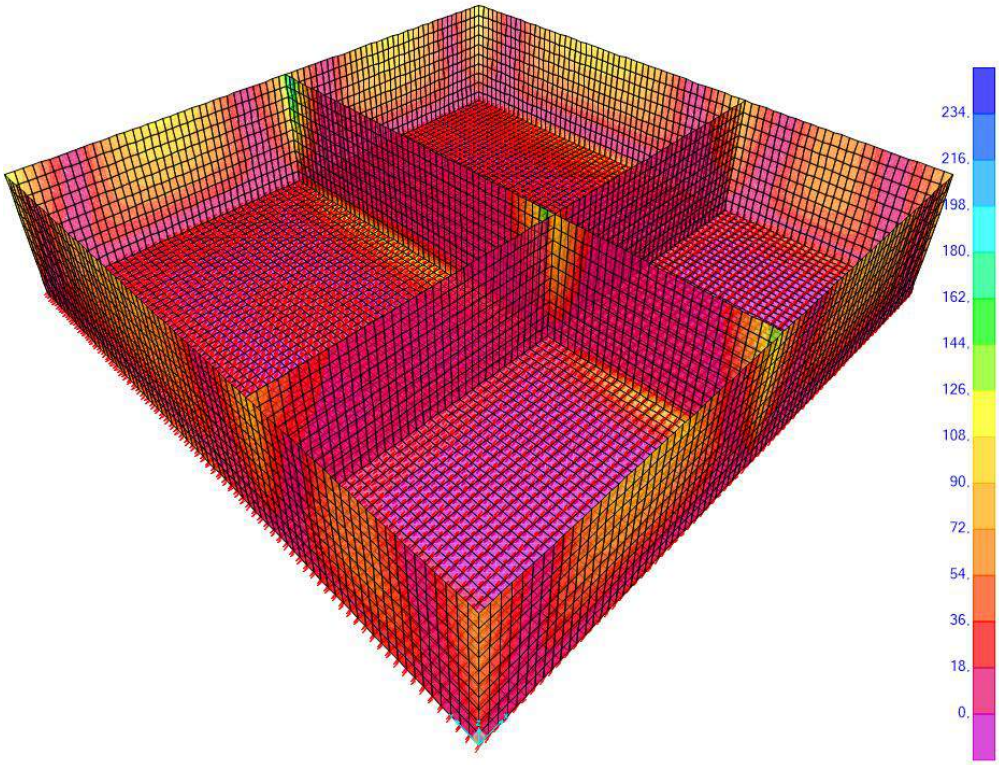
Figura A5.6. Definición de elementos del Reactor Biológico

6.3 Esfuerzos Generales en el Reactor Biológico

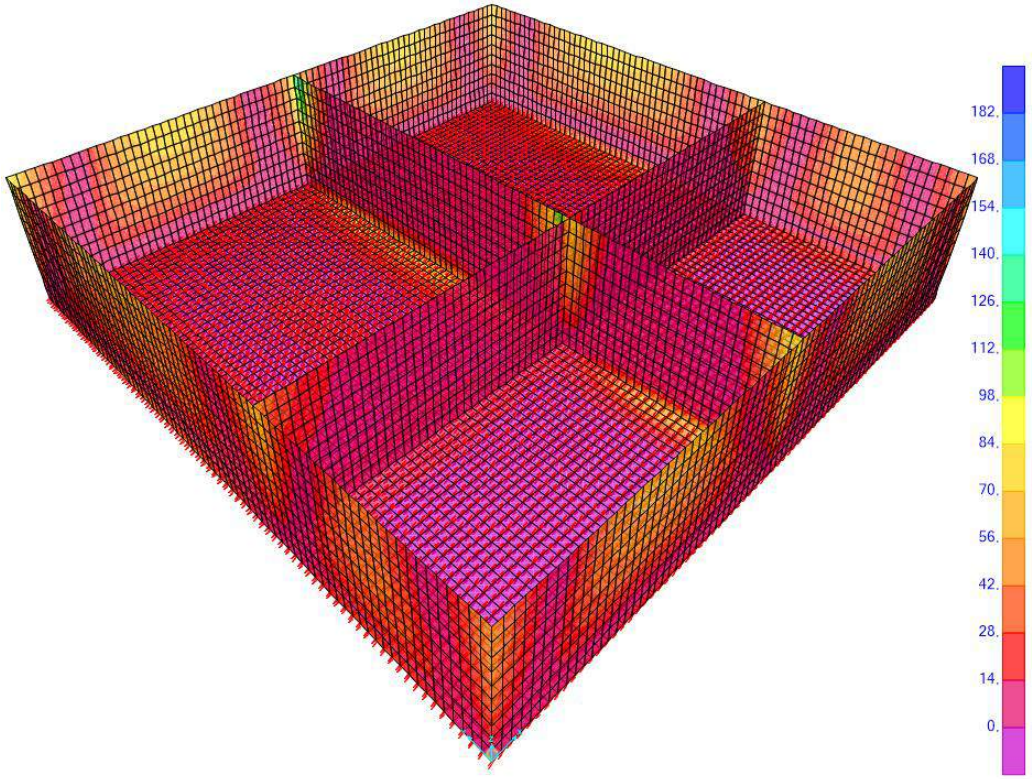
Para el dimensionamiento de los muros y la losa del Reactor Biológico, los esfuerzos que se han de considerar son, los momentos ejercidos en las dos direcciones principales de los muros y la losa (M_{11} y M_{22}) y los esfuerzos cortantes máximos en el mismo (V_{12} y V_{23}). Estos son representados en las siguientes figuras en un esquema 3D, para, en apartados posteriores, analizar elemento a elemento los esfuerzos a los que es sometido.

En todos los casos se muestran los esfuerzos tanto para Estado Límite Último como para Estado Límite de Servicio.

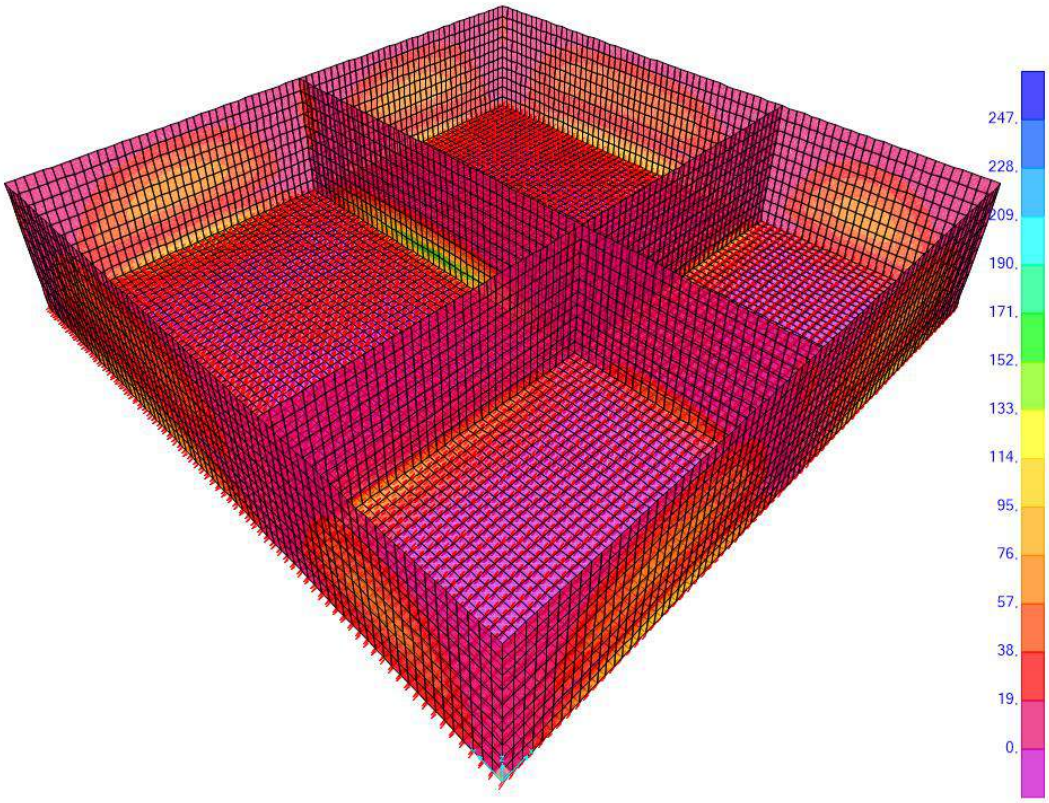
Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



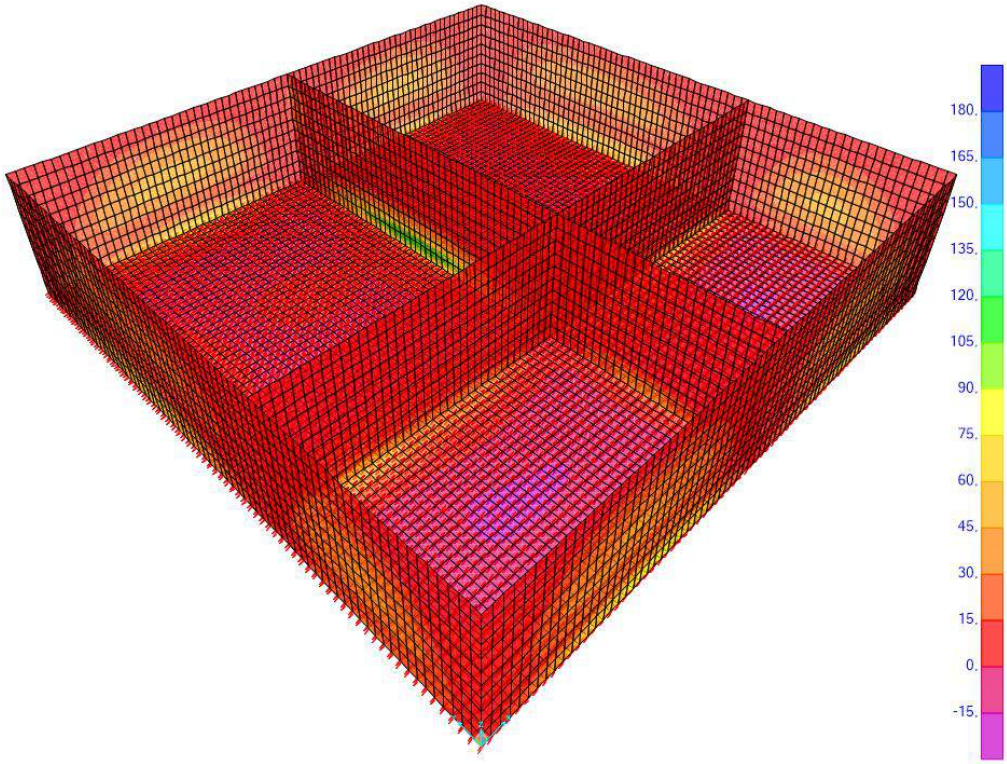
Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



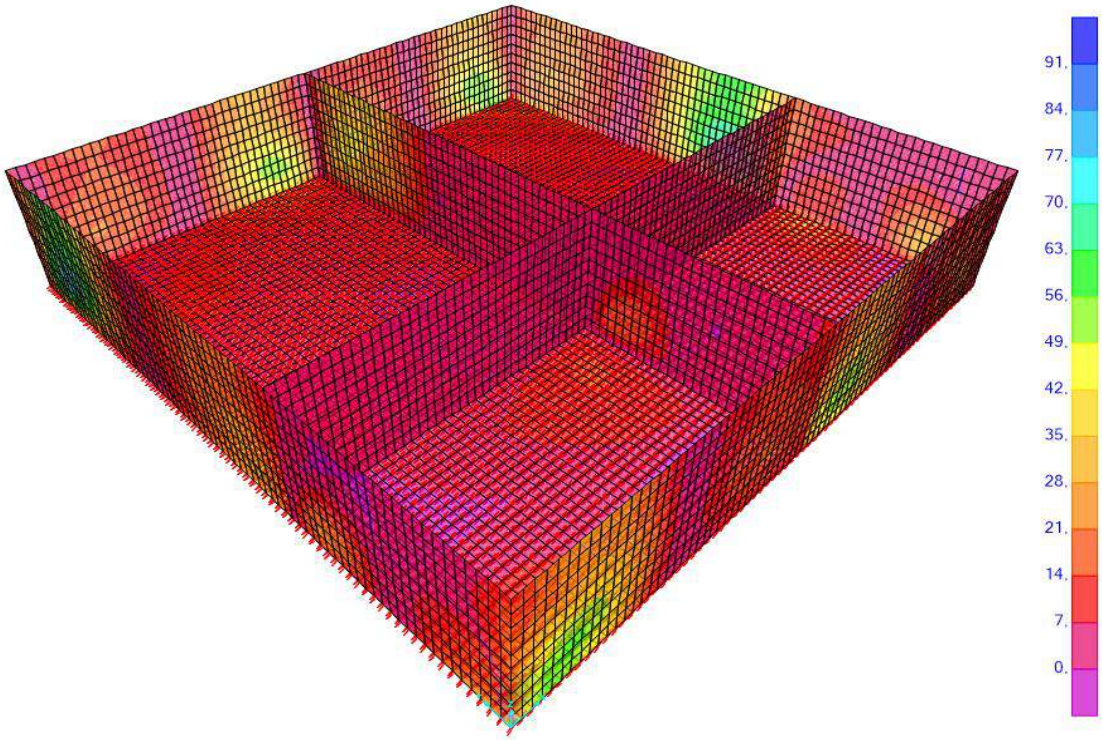
Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



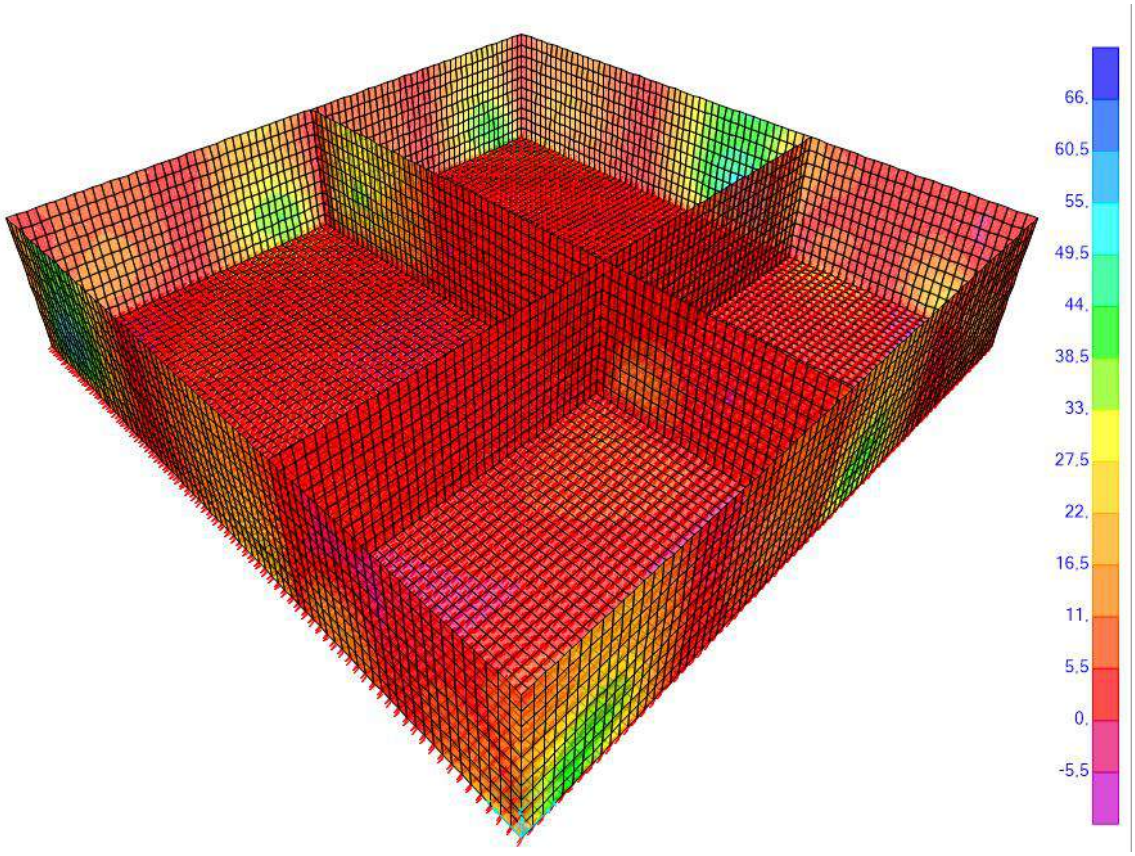
Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:

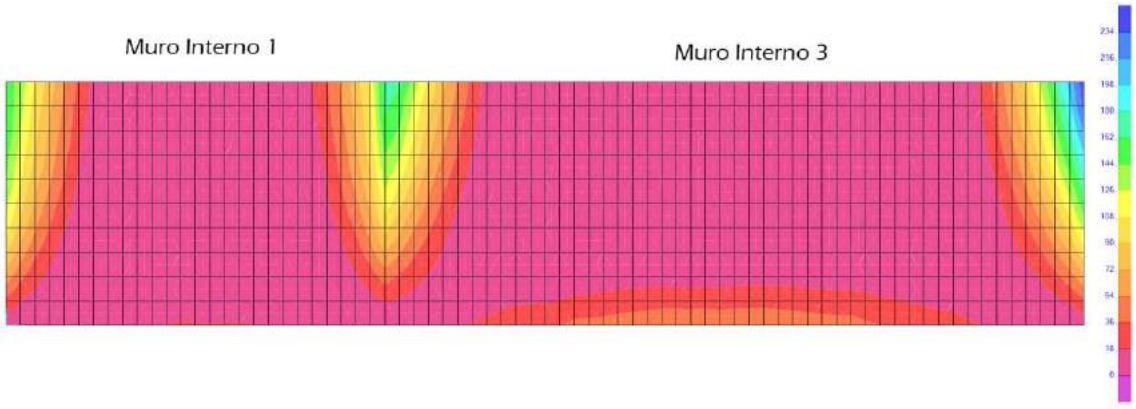


6.4 Esfuerzos en Muros Internos

Los esfuerzos en los muros internos del Reactor Biológico son los siguientes:

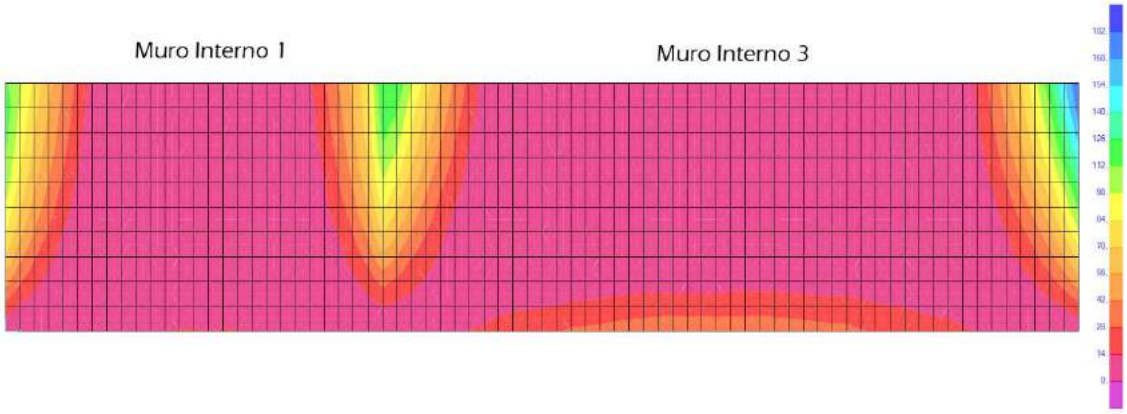
Muro Interno 1 // Muro interno 3:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



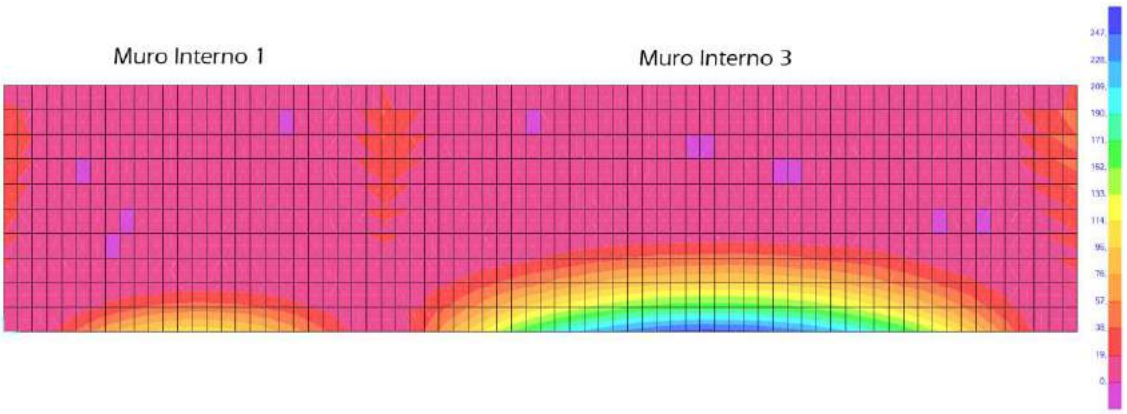
- Momento M_{11} máximo muro interno 1 (ELU): 117 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro interno 3 (ELU): 205 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



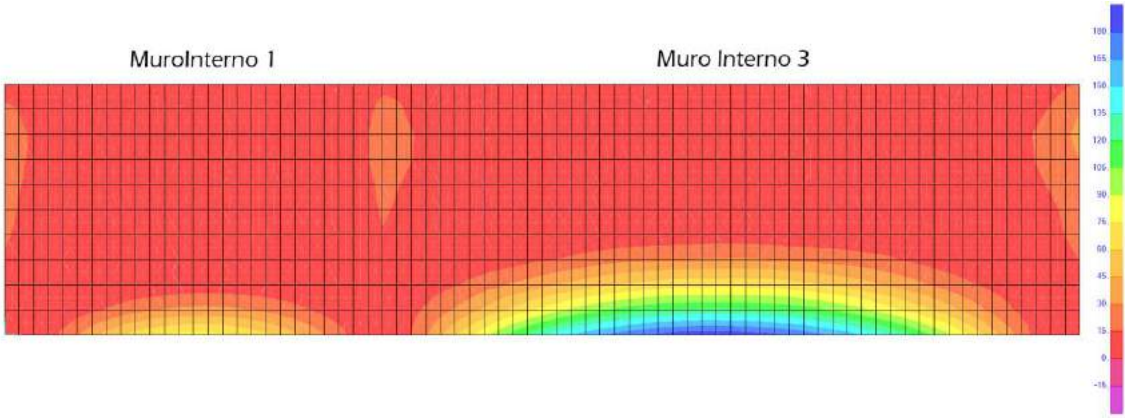
- Momento M_{11} máximo muro interno 1 (ELS): 86 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro interno 1 (ELS): 146 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



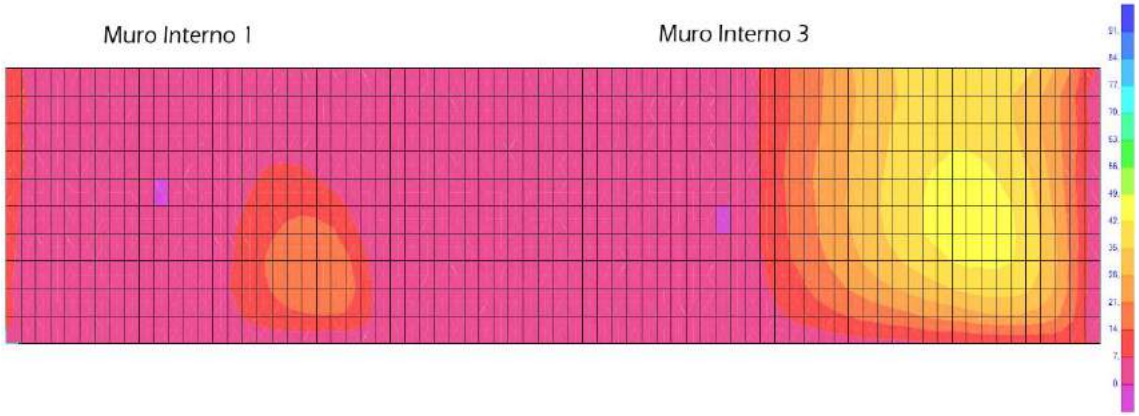
- Momento M_{22} máximo muro interno 1 (ELU): 73 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro interno 3 (ELU): 208 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



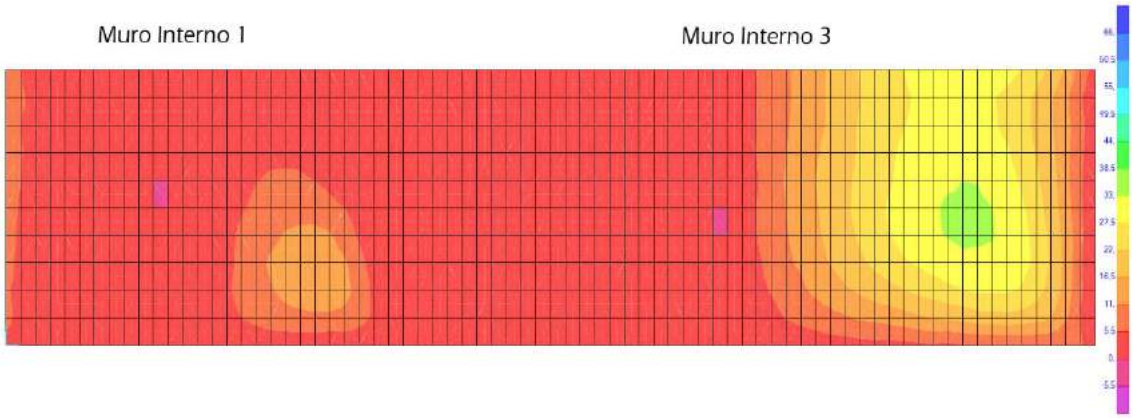
- Momento M_{22} máximo muro interno 1 (ELU): 50 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro interno 3 (ELU): 147 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{12} máximo muro interno 1 (ELU): 21 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro interno 3 (ELU): 45 KN·m.

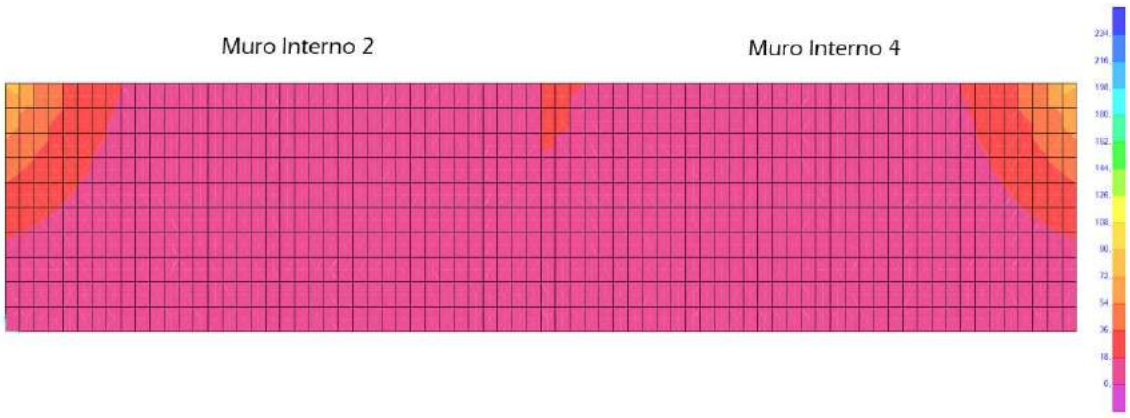
Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{12} máximo muro interno 1 (ELS): 14 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro interno 3 (ELS): 34 KN·m.

Muro Interno 2 // Muro Interno 4:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:

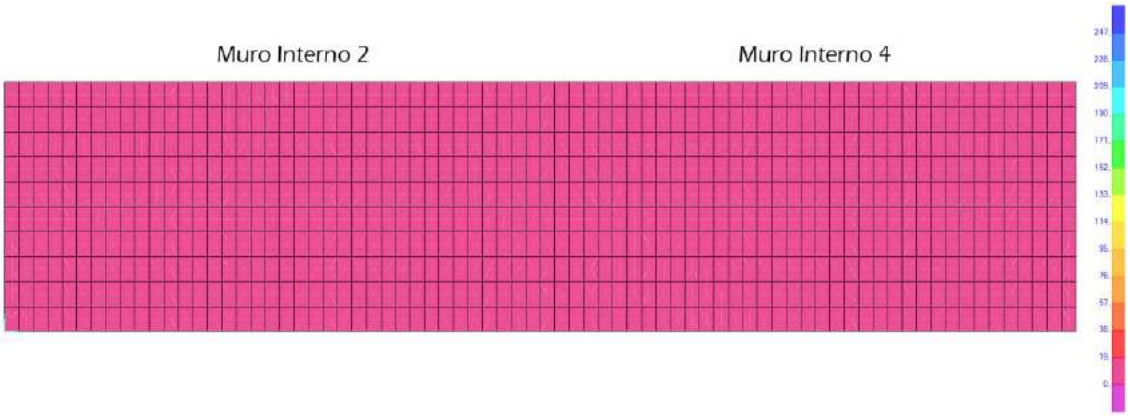


- Momento M_{11} máximo muro interno 2 (ELU): 73 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro interno 4 (ELU): 73 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:

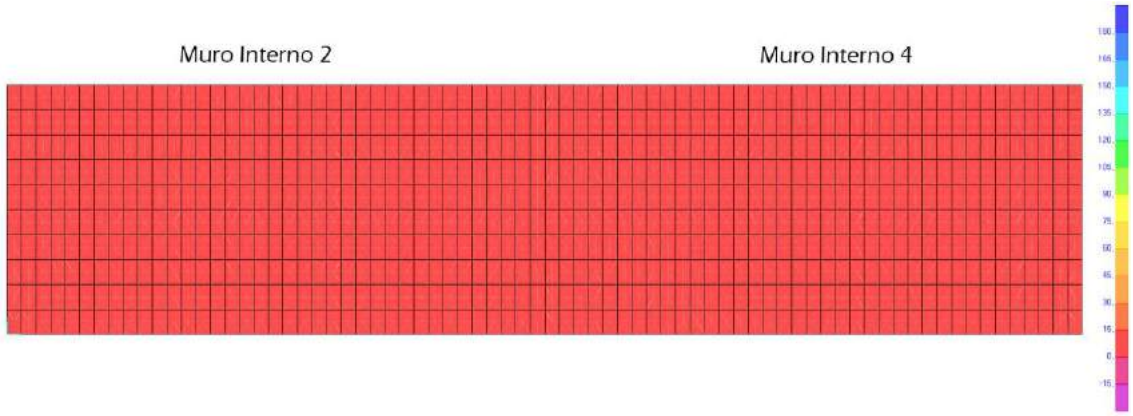
- Momento M_{11} máximo muro interno 2 (ELS): 46 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro interno 4 (ELS): 46 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{22} máximo muro interno 2 (ELU): 7 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro interno 4 (ELU): 7 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:

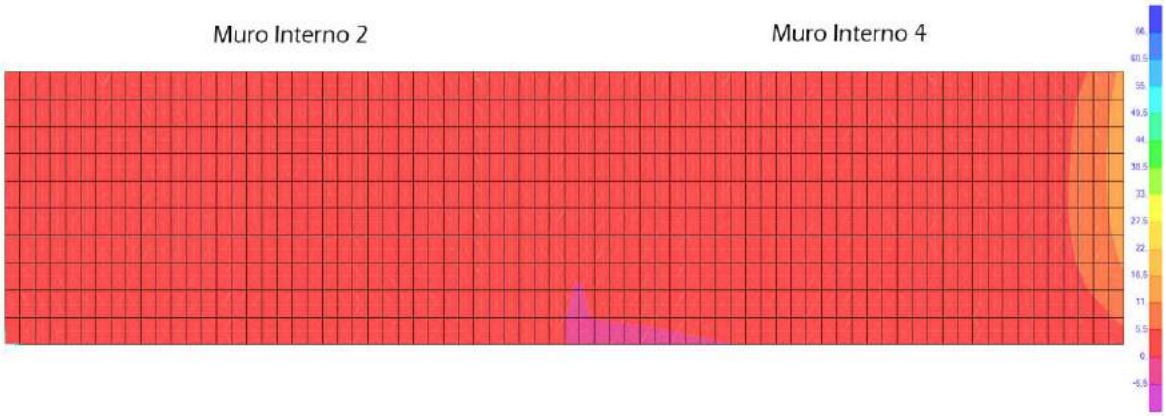


- Momento M_{22} máximo muro interno 2 (ELS): 6 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro interno 4 (ELS): 6 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:

- Momento M_{12} máximo muro interno 2 (ELU): 15 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro interno 4 (ELU): 15 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{12} máximo muro interno 2 (ELS): 10 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro interno 4 (ELS): 10 KN·m.

Resumen de momentos máximos en muros internos:

E.L. Último:

MUROS INTERNOS [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	117	KN·m	En parte compartida con muro interno 3
	M_{22}	73	KN·m	En la parte de unión con la losa en zona central del muro
	M_{12}	21	KN·m	Zona media/baja, cerca de unión con muros internos 2,3 y 4
2	M_{11}	73	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	7	KN·m	General
	M_{12}	15	KN·m	En las esquinas superiores externas
3	M_{11}	205	KN·m	En esquina superior en el lado de salida del reactor
	M_{22}	214	KN·m	En la parte central del muro en zona de union con losa
	M_{12}	45	KN·m	Zona media/baja central, + o - general
4	M_{11}	73	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	7	KN·m	General
	M_{12}	15	KN·m	En las esquinas superiores externas

E.L. de Servicio:

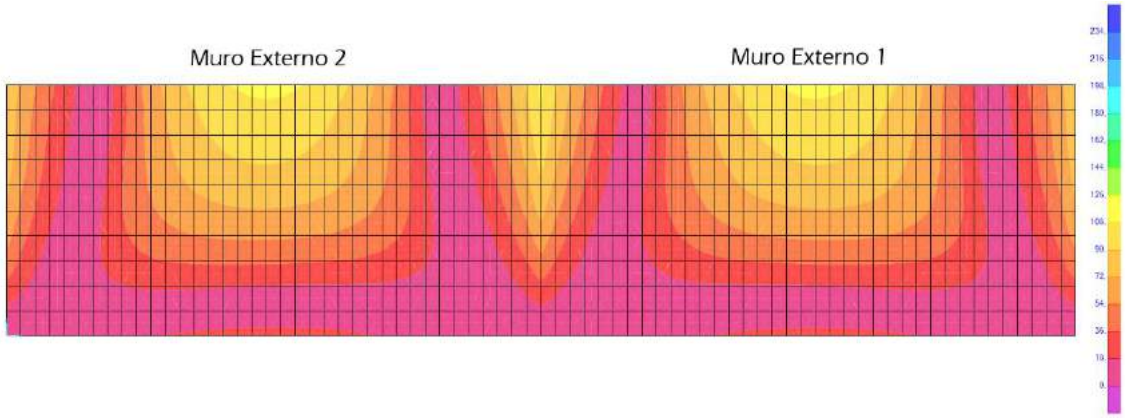
MUROS INTERNOS [E.L.S.]				Observaciones
1	M_{11}	101	KN·m	En parte compartida con muro interno 3
	M_{22}	50	KN·m	En la parte de unión con la losa en zona central del muro
	M_{12}	14	KN·m	Zona media/baja, cerca de unión con muros internos 2,3 y 4
2	M_{11}	46	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	6	KN·m	General
	M_{12}	10	KN·m	En las esquinas superiores externas
3	M_{11}	143	KN·m	En esquina superior en el lado de salida del reactor
	M_{22}	148	KN·m	En la parte central del muro en zona de union con losa
	M_{12}	34	KN·m	Zona media/baja central, + o - general
4	M_{11}	46	KN·m	En unión con muro exterior
	M_{22}	6	KN·m	General
	M_{12}	10	KN·m	En las esquinas superiores externas

6.5 Esfuerzos en Muros Externos

Los esfuerzos en los muros externos son los siguientes:

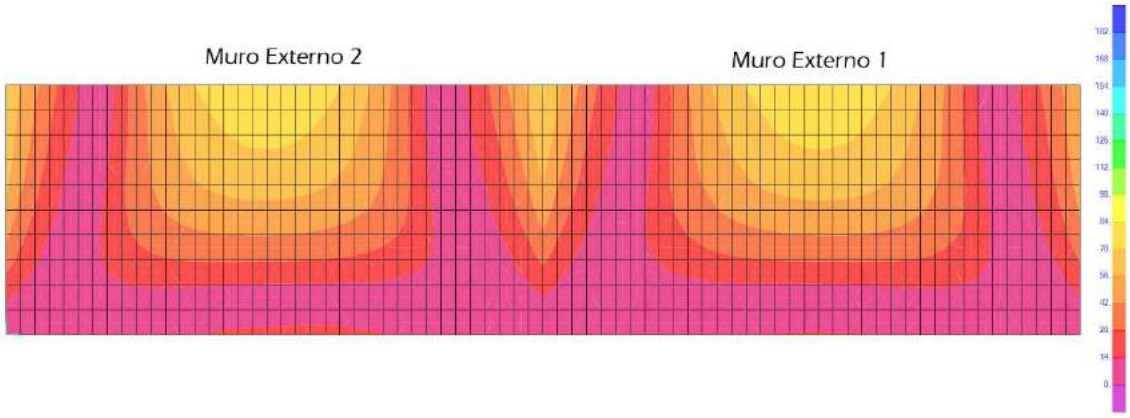
Muro Externo 1 // Muro Externo 2:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



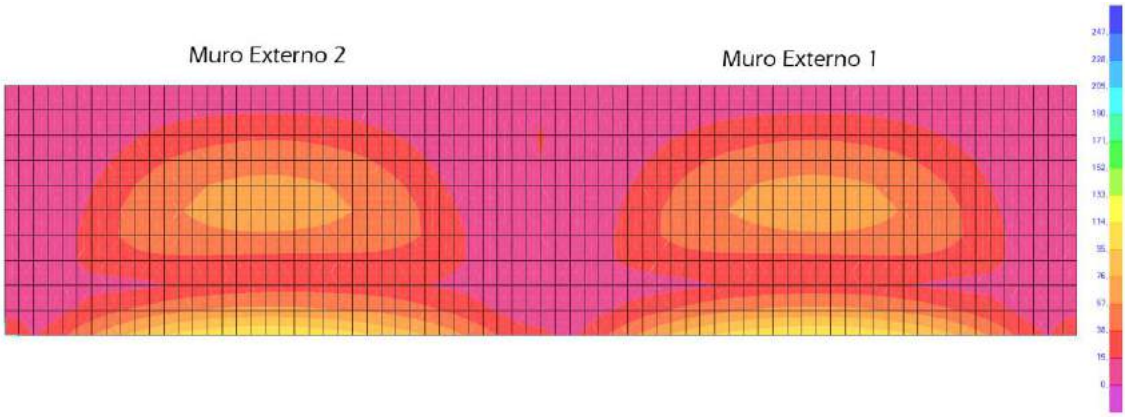
- Momento M_{11} máximo muro externo 1 (ELU): 113 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 2 (ELU): 113 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



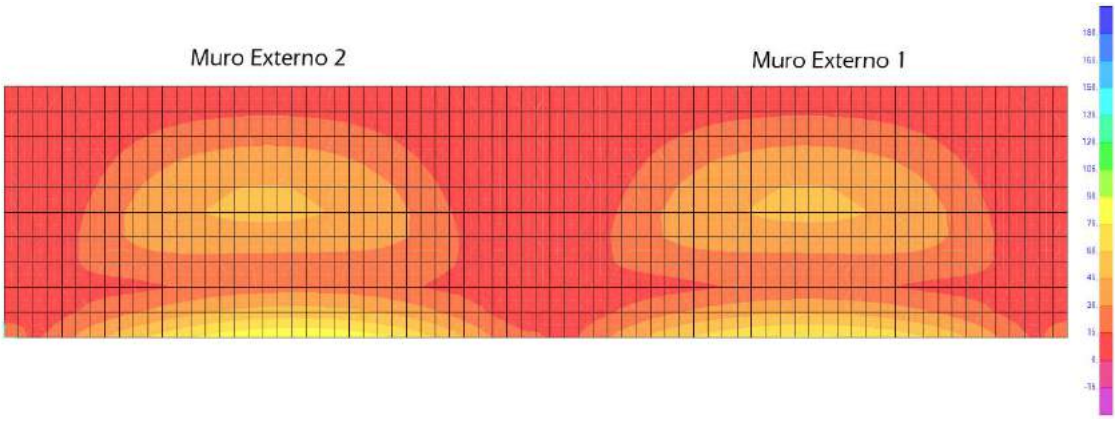
- Momento M_{11} máximo muro externo 1 (ELS): 84 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 2 (ELS): 84 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



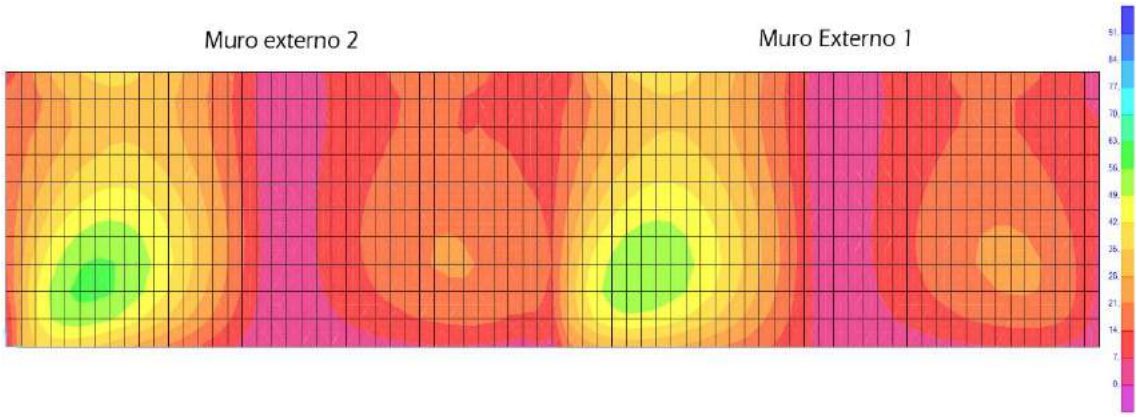
- Momento M_{22} máximo muro externo 1 (ELU): 75 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 2 (ELU): 75 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



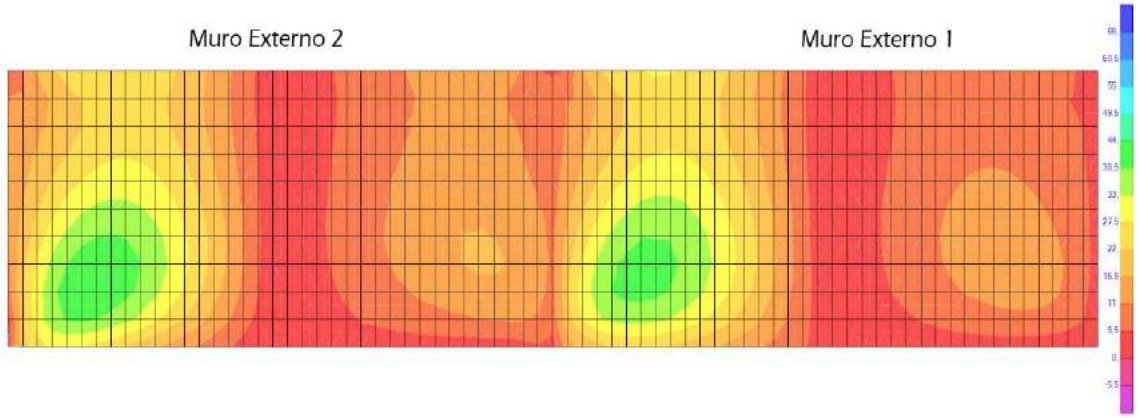
- Momento M_{22} máximo muro externo 1 (ELS): 50 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 2 (ELS): 50 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{12} máximo muro externo 1 (ELS): 58 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 2 (ELS): 58 KN·m.

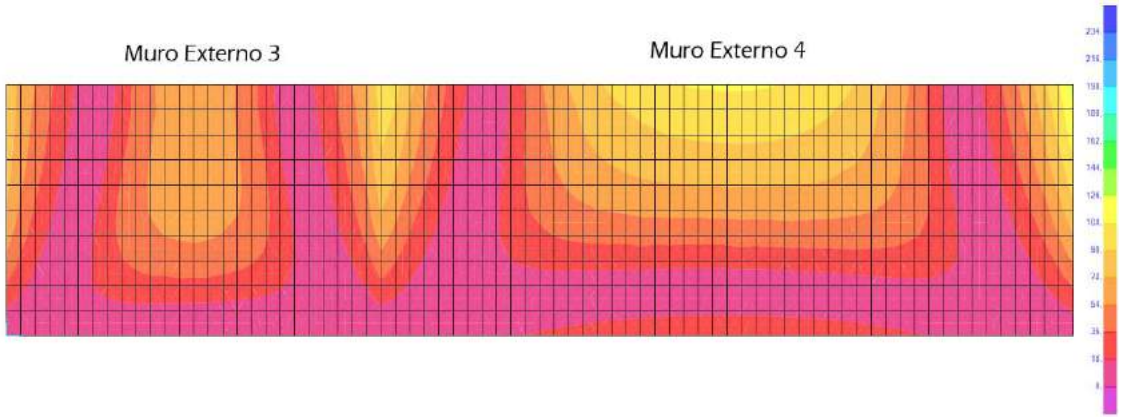
Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{22} máximo muro externo 1 (ELS): 43 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 2 (ELS): 43 KN·m.

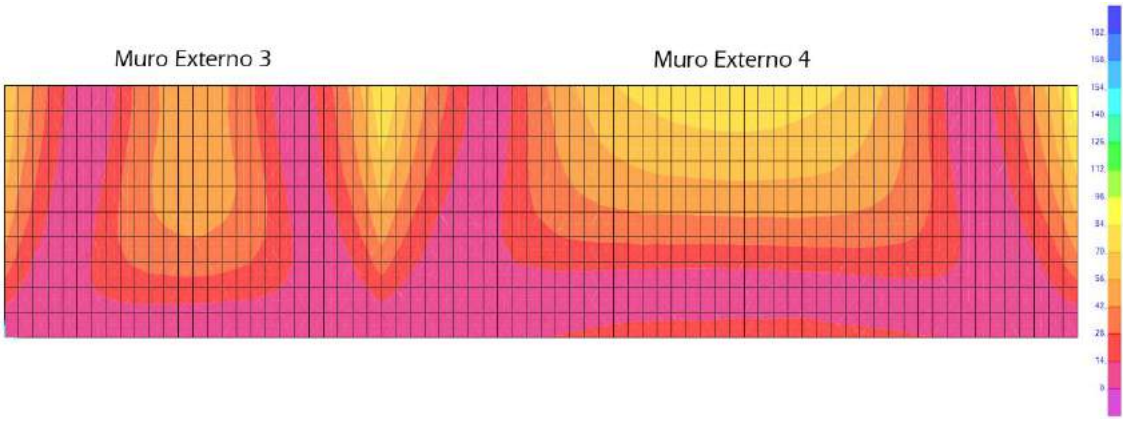
Muro Externo 3 // Muro Externo 4:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



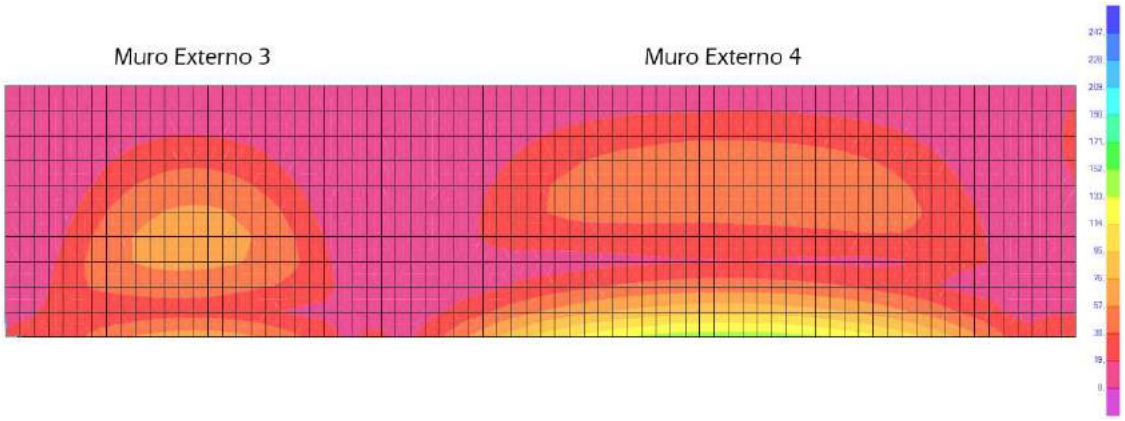
- Momento M_{11} máximo muro externo 3 (ELU): 73 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 4 (ELU): 111 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



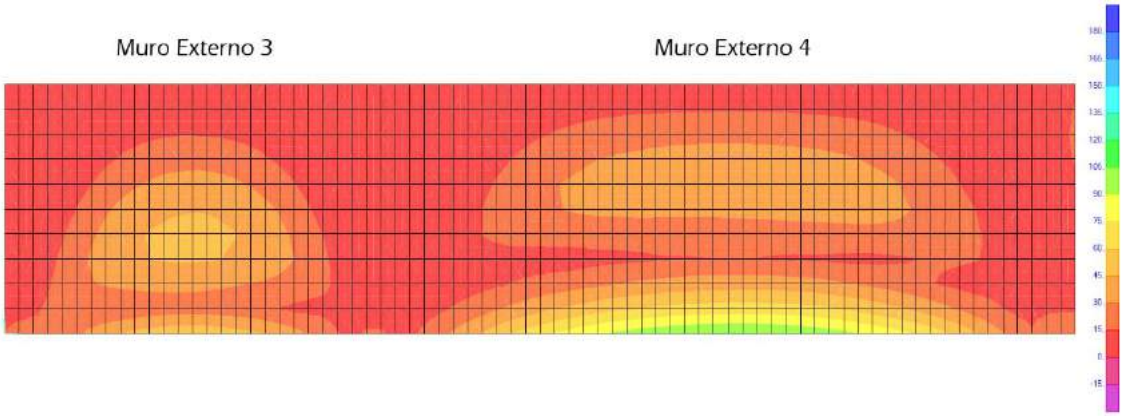
- Momento M_{11} máximo muro externo 3 (ELS): 50 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 4 (ELS): 82 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



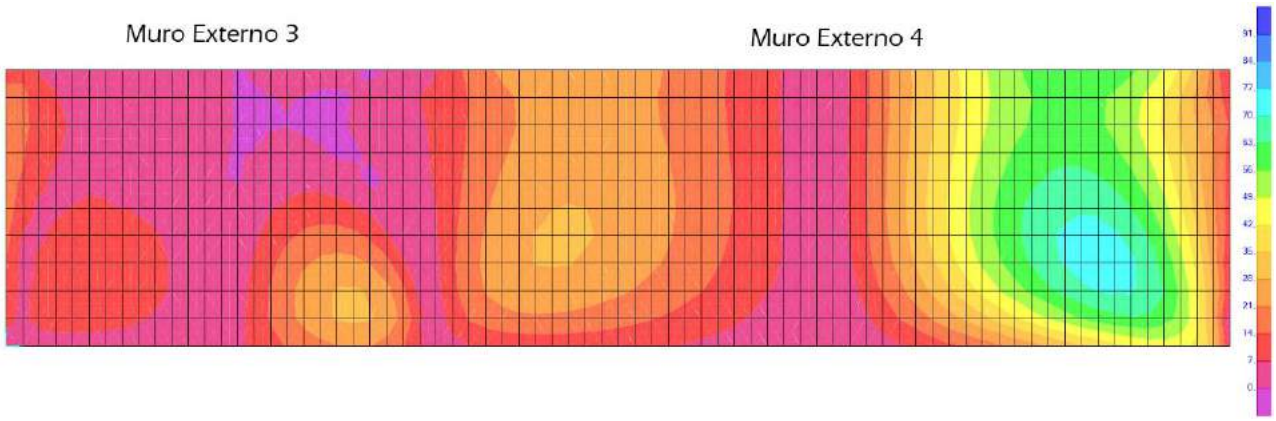
- Momento M_{22} máximo muro externo 3 (ELU): 70 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 4 (ELU): 110 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



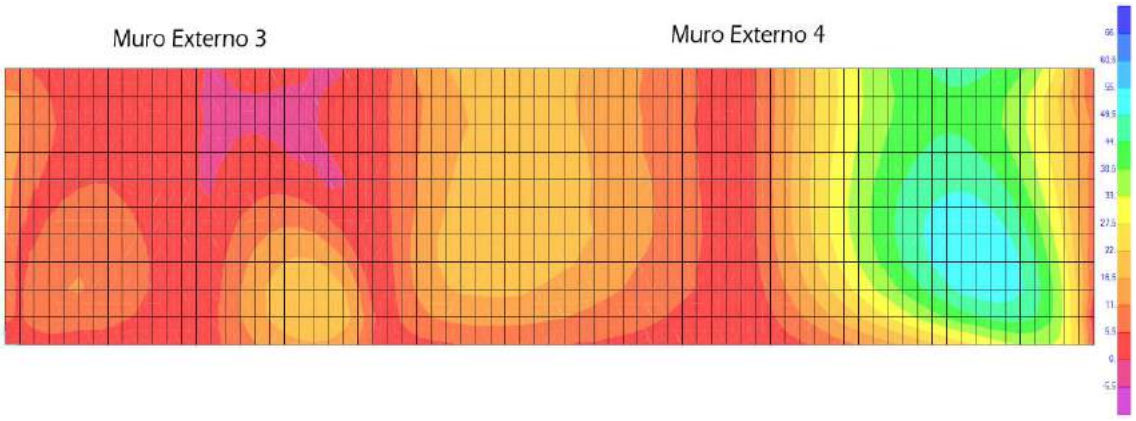
- Momento M_{22} máximo muro externo 3 (ELS): 50 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 4 (ELS): 70 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{12} máximo muro externo 3 (ELU): 35 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 4 (ELU): 74 KN·m.

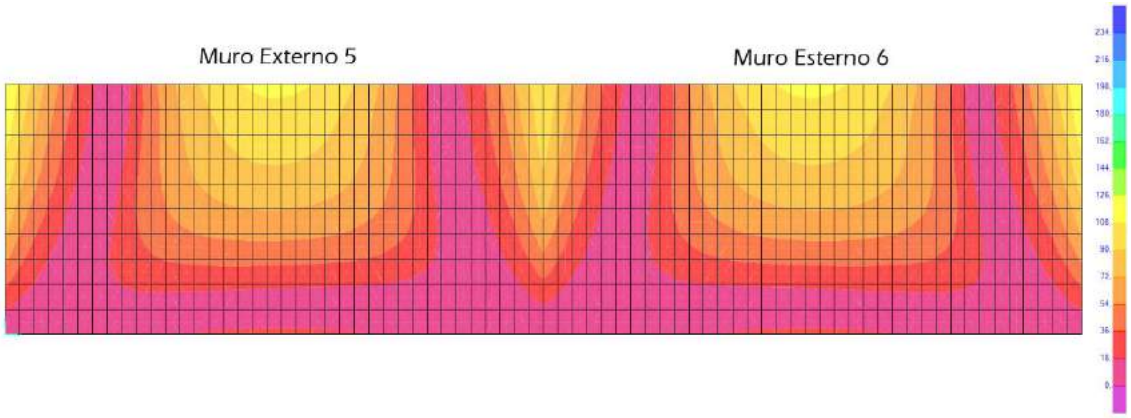
Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{12} máximo muro externo 3 (ELS): 25 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 4 (ELS): 52 KN·m.

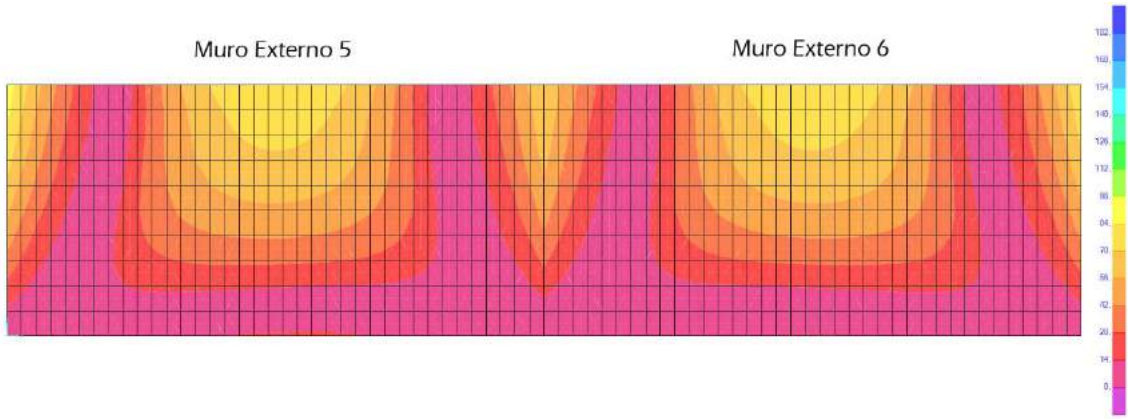
Muro Externo 5 // Muro Externo 6:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



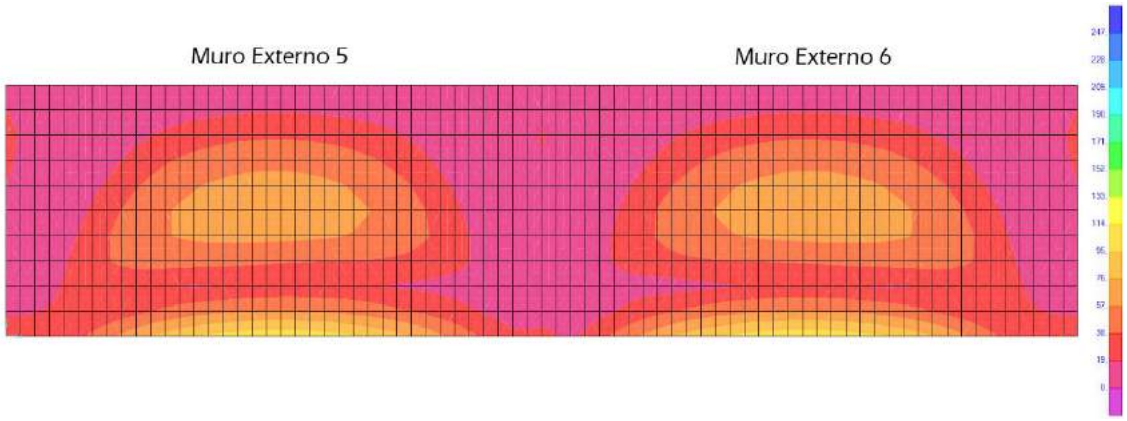
- Momento M_{11} máximo muro externo 5 (ELU): 112 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 6 (ELU): 112 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



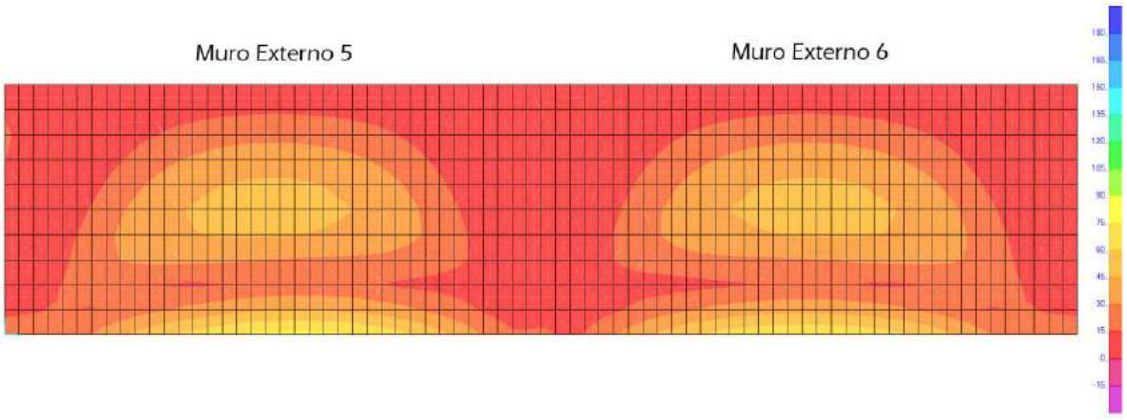
- Momento M_{11} máximo muro externo 5 (ELS): 83 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 6 (ELS): 83 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



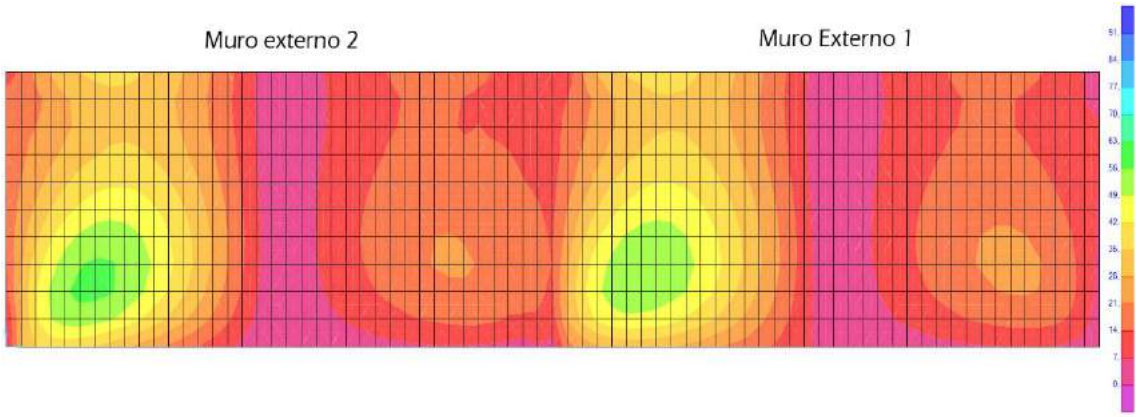
- Momento M_{22} máximo muro externo 5 (ELU): 78 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 6 (ELU): 78 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



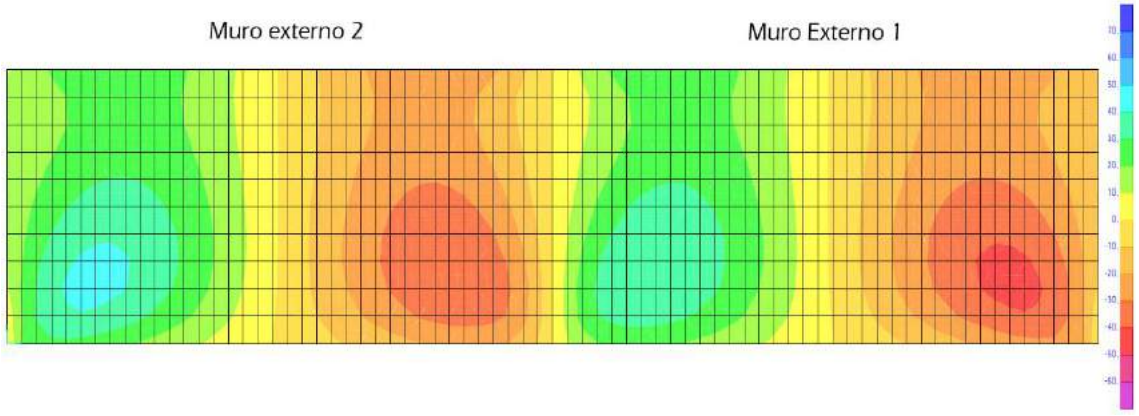
- Momento M_{22} máximo muro externo 5 (ELS): 55 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 6 (ELS): 55 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{12} máximo muro externo 5 (ELU): 57 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 6 (ELU): 57 KN·m.

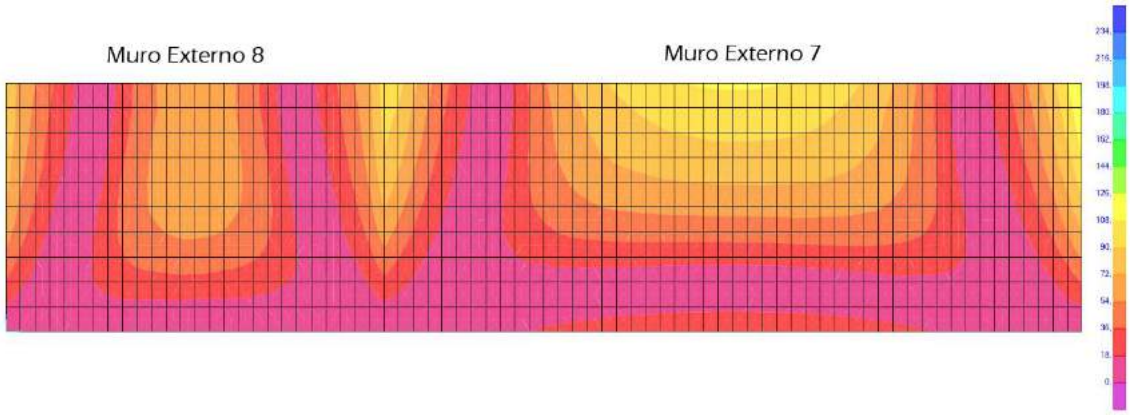
Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{12} máximo muro externo 5 (ELS): 42 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 6 (ELS): 42 KN·m.

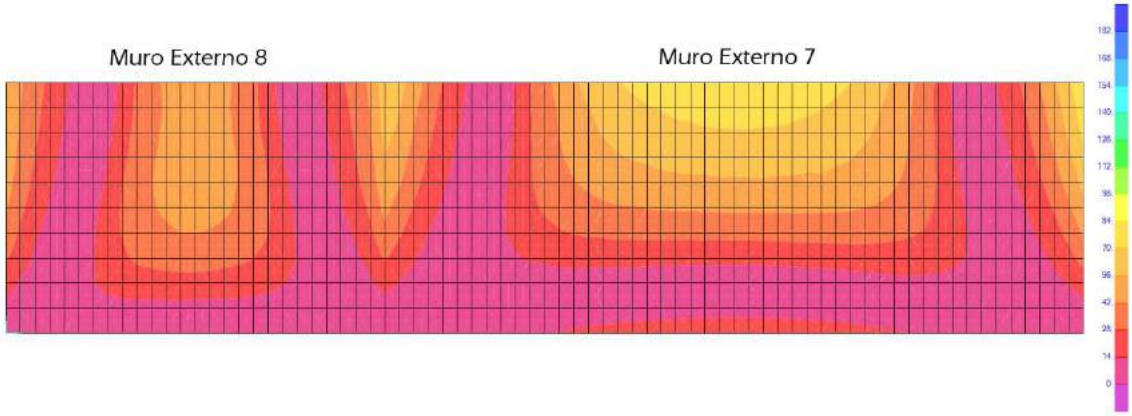
Muro Externo 7 // Muro Externo 8:

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



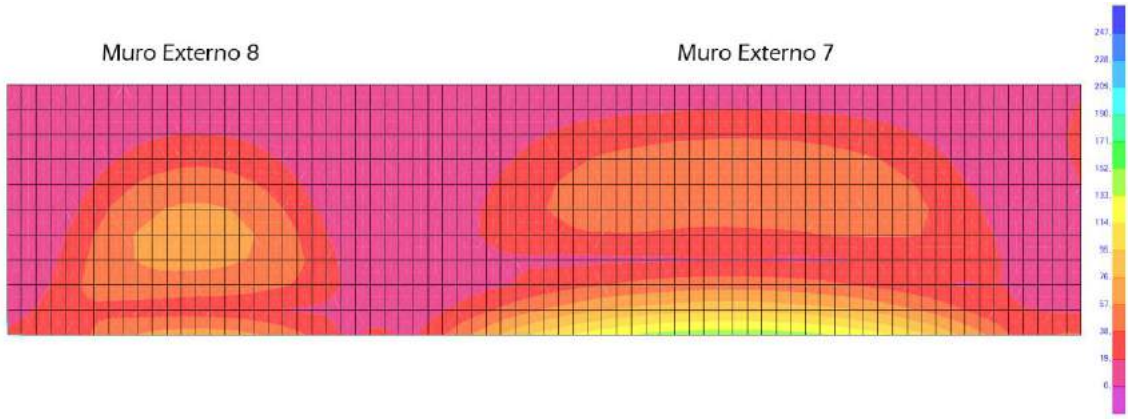
- Momento M_{11} máximo muro externo 7 (ELU): 111 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 8 (ELU): 73 KN·m.

Momento M_{11} (KN·m) para E.L. de Servicio:



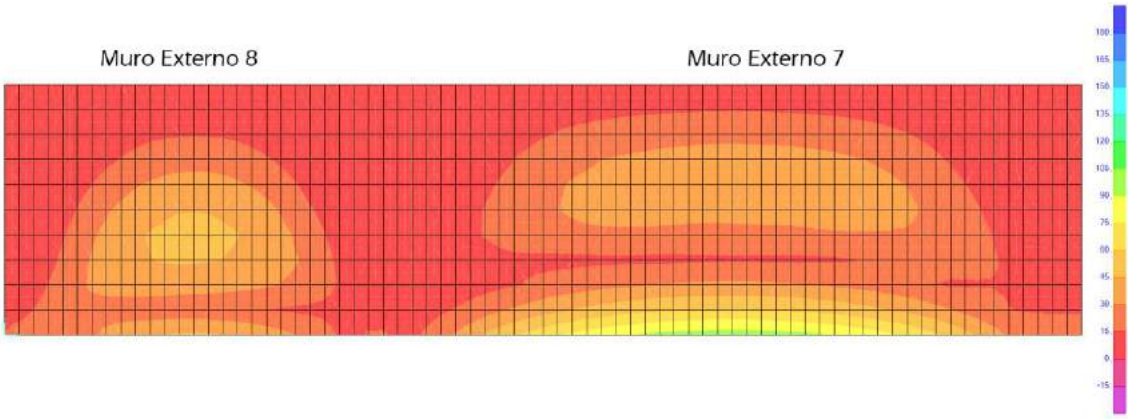
- Momento M_{11} máximo muro externo 7 (ELS): 82 KN·m.
- Momento M_{11} máximo muro externo 8 (ELS): 50 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



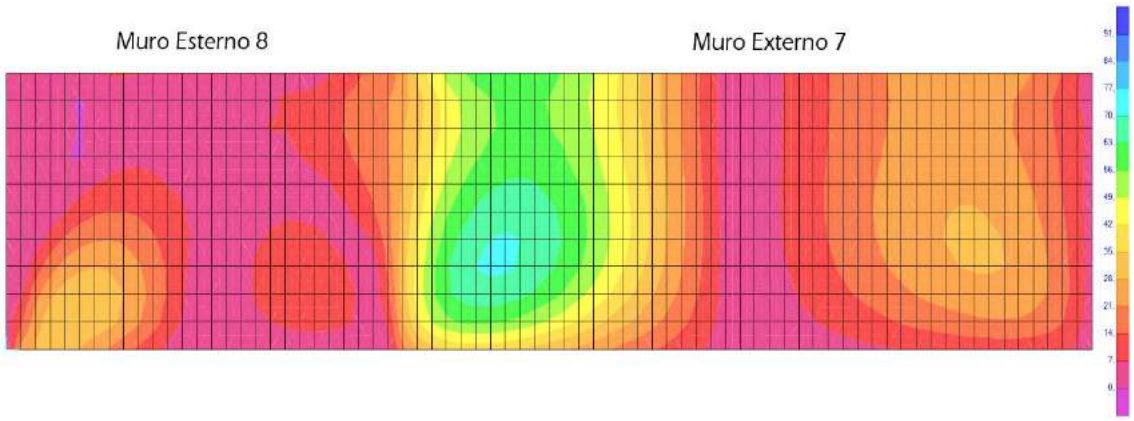
- Momento M_{22} máximo muro externo 7 (ELU): 110 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 8 (ELU): 70 KN·m.

Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



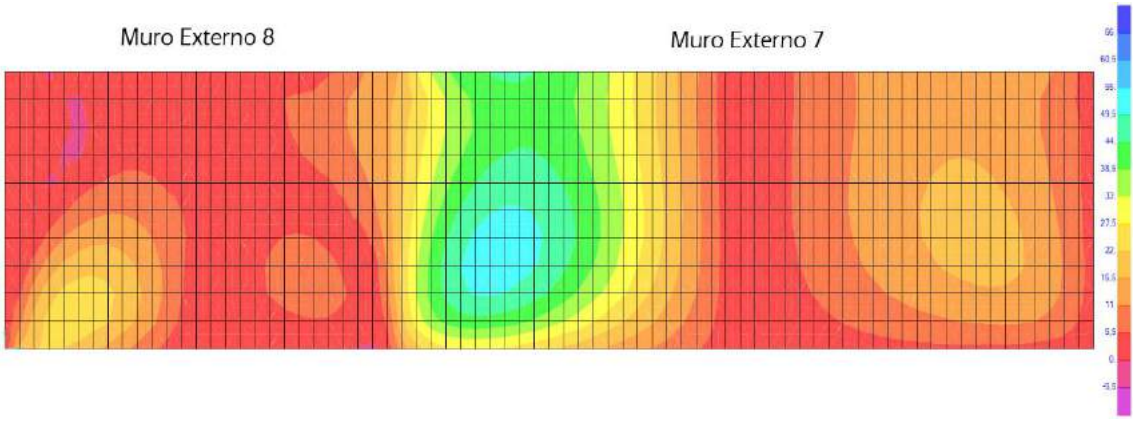
- Momento M_{22} máximo muro externo 7 (ELS): 70 KN·m.
- Momento M_{22} máximo muro externo 8 (ELS): 50 KN·m.

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



- Momento M_{12} máximo muro externo 7 (ELU): 74 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 8 (ELU): 35 KN·m

Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



- Momento M_{12} máximo muro externo 7 (ELS): 52 KN·m.
- Momento M_{12} máximo muro externo 8 (ELS): 25 KN·m.

Resumen de los momentos máximos en muros externos:

Estado Límite Último

MUROS EXTERNOS [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	113	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	75	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	58	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
2	M_{11}	113	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	75	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	58	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
3	M_{11}	73	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	35	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
4	M_{11}	111	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	110	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	74	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
5	M_{11}	112	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	78	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	57	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
6	M_{11}	112	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	78	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	57	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
7	M_{11}	111	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	110	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	74	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
8	M_{11}	73	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	35	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro

Estado Límite de Servicio

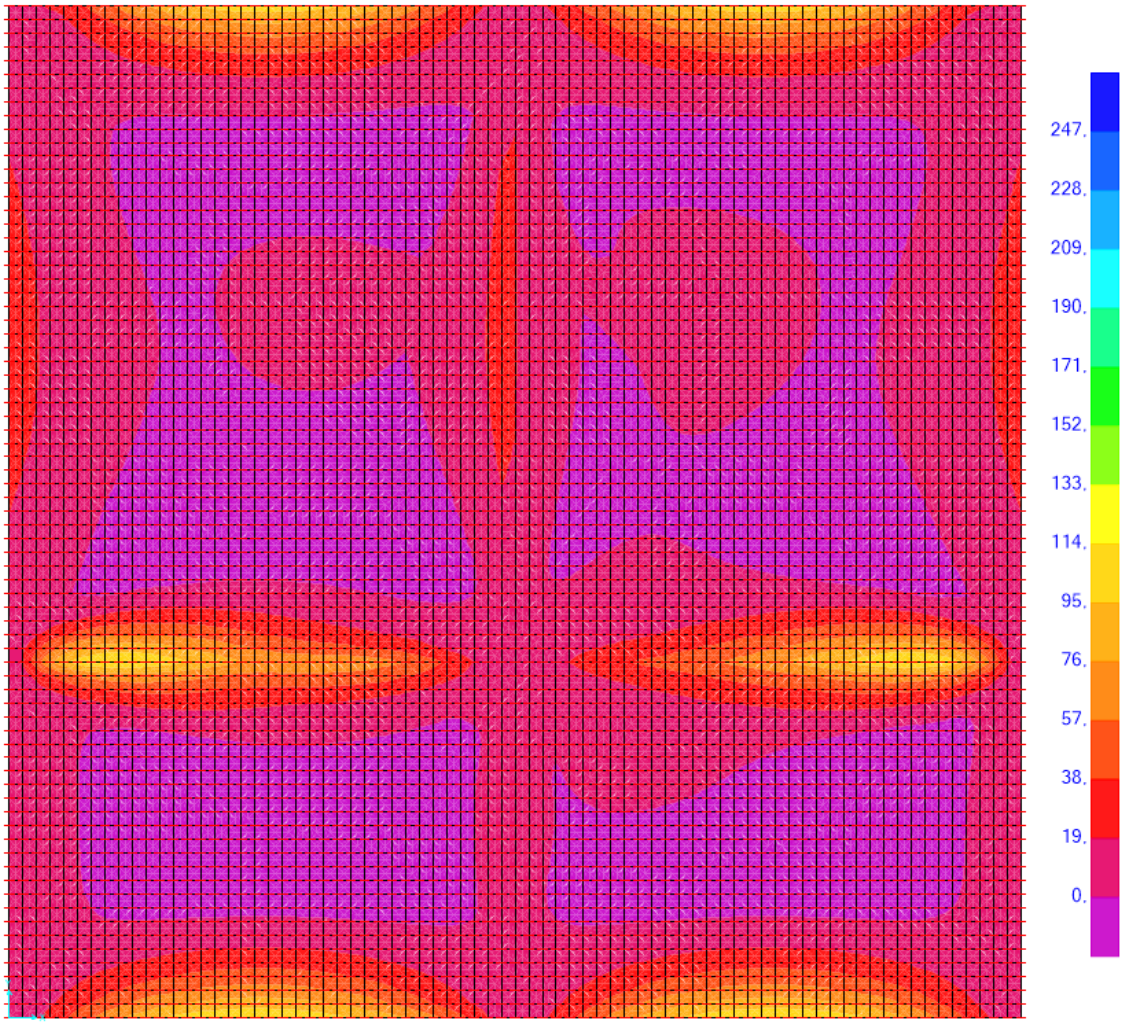
MUROS EXTERNOS [E.L.S.]				Observaciones
1	M_{11}	84	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	50	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	43	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
2	M_{11}	84	KN·m	General en "todo" el muro
	M_{22}	50	KN·m	General en "todo" el muro, se acentúa en la unión muro-losa
	M_{12}	43	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
3	M_{11}	50	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	50	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	25	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
4	M_{11}	82	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	52	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
5	M_{11}	83	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	55	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	42	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
6	M_{11}	83	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la parte central superior
	M_{22}	55	KN·m	General en todo el muro, se acentúa en la unión losa-muro
	M_{12}	42	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
7	M_{11}	82	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en esquina superior de union muro 5
	M_{22}	70	KN·m	(+) o (-) general en todo muro, se acentúa en la parte de unión con la losa
	M_{12}	52	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro
8	M_{11}	50	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la unión con muro interno
	M_{22}	50	KN·m	(+) o (-) general en todo el muro, se acentúa en la zona baja central
	M_{12}	25	KN·m	Zona media/baja, en la zona central del muro

6.6 Esfuerzos en Losa

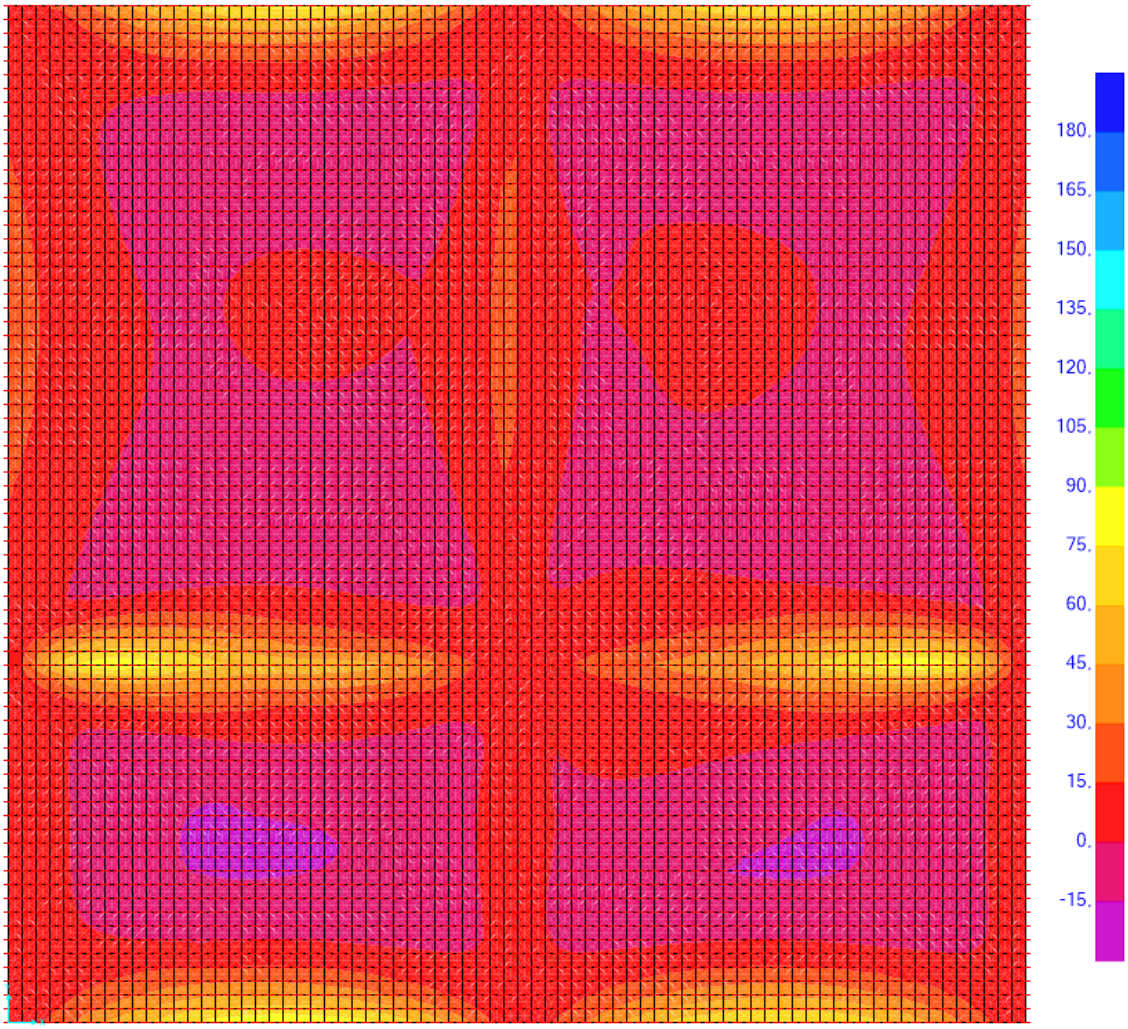
Los esfuerzos en la losa son los siguientes:

Losa completa

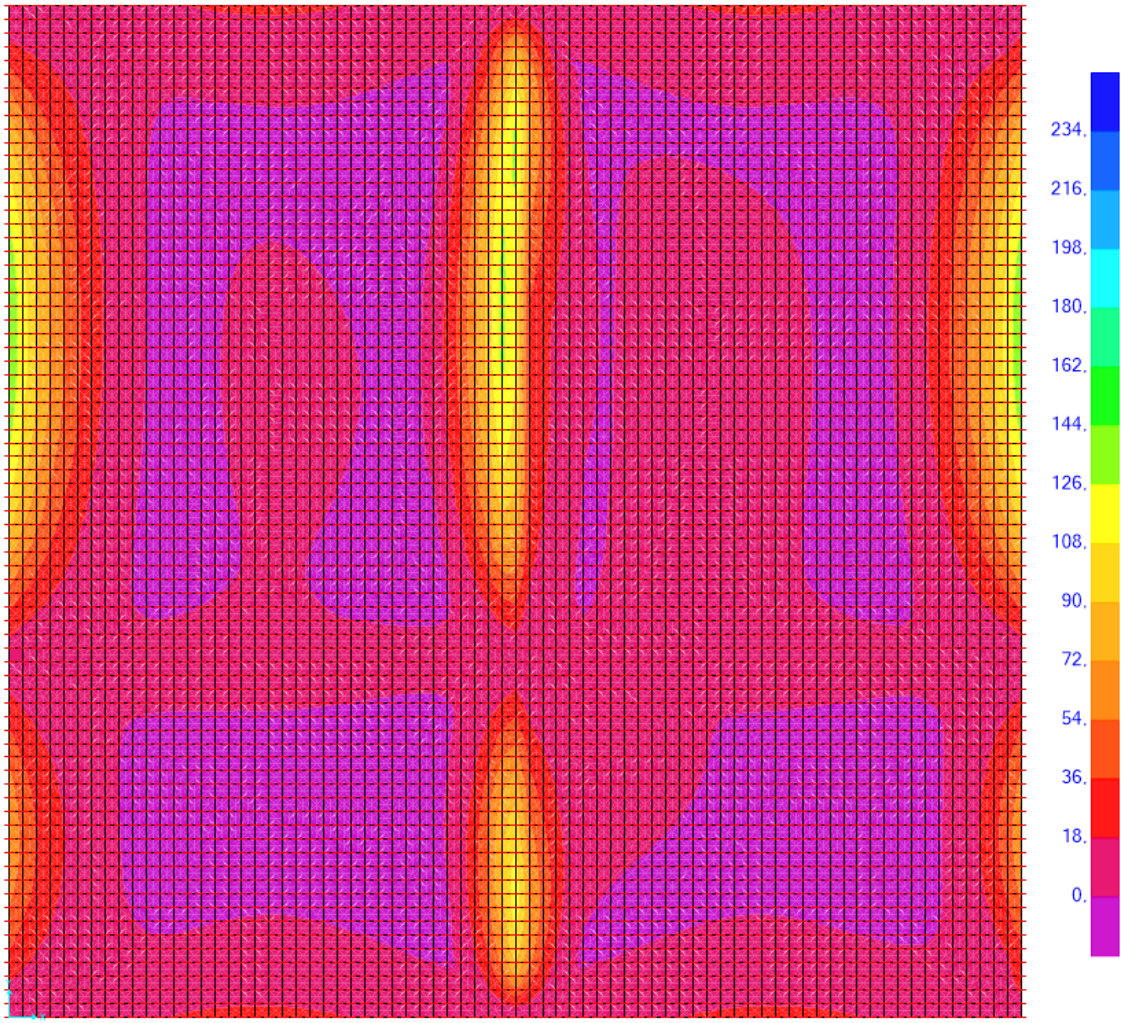
Momento M_{11} (KN·m) para E.L. Último:



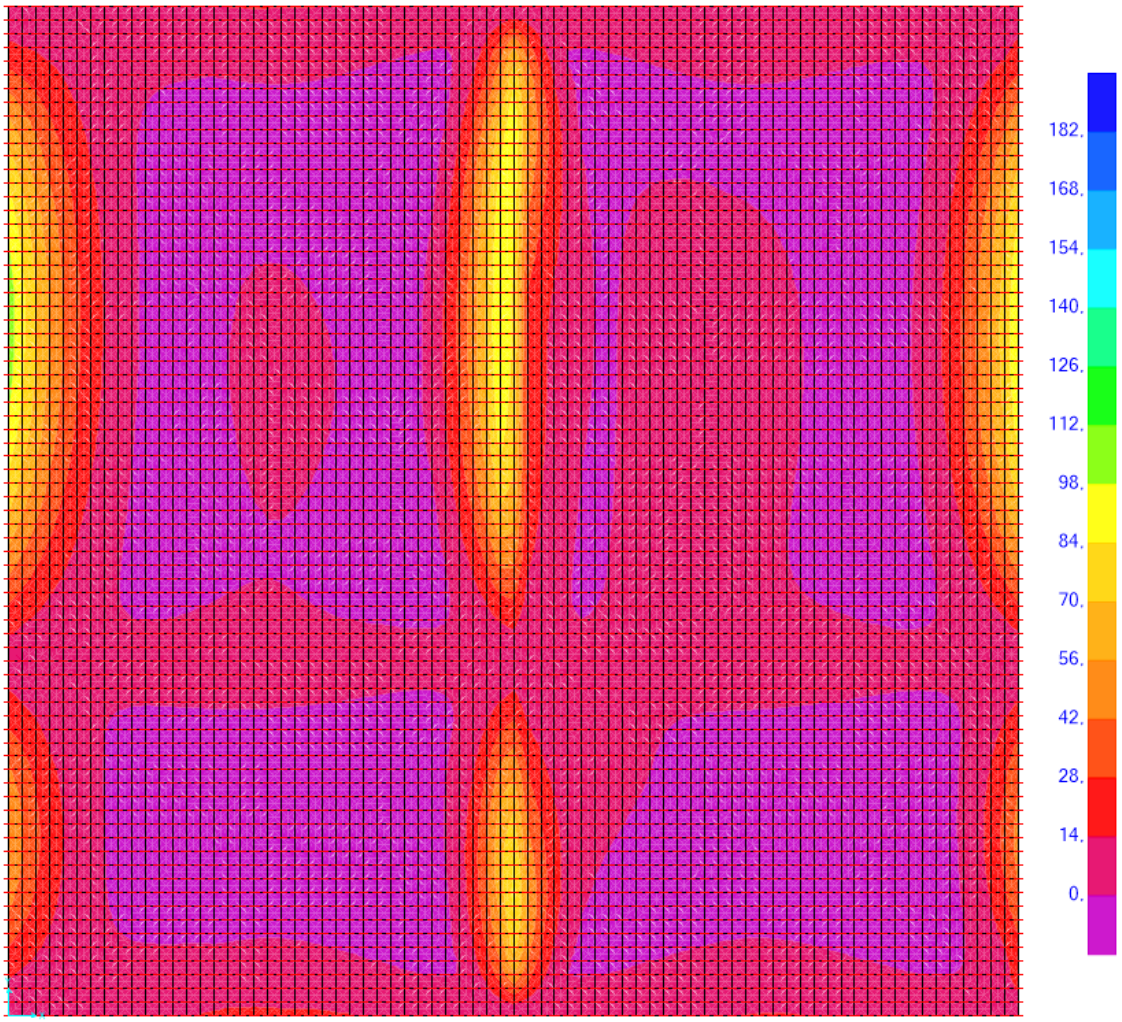
Momento M_{11} (KN·m/m) para E.L. de Servicio:



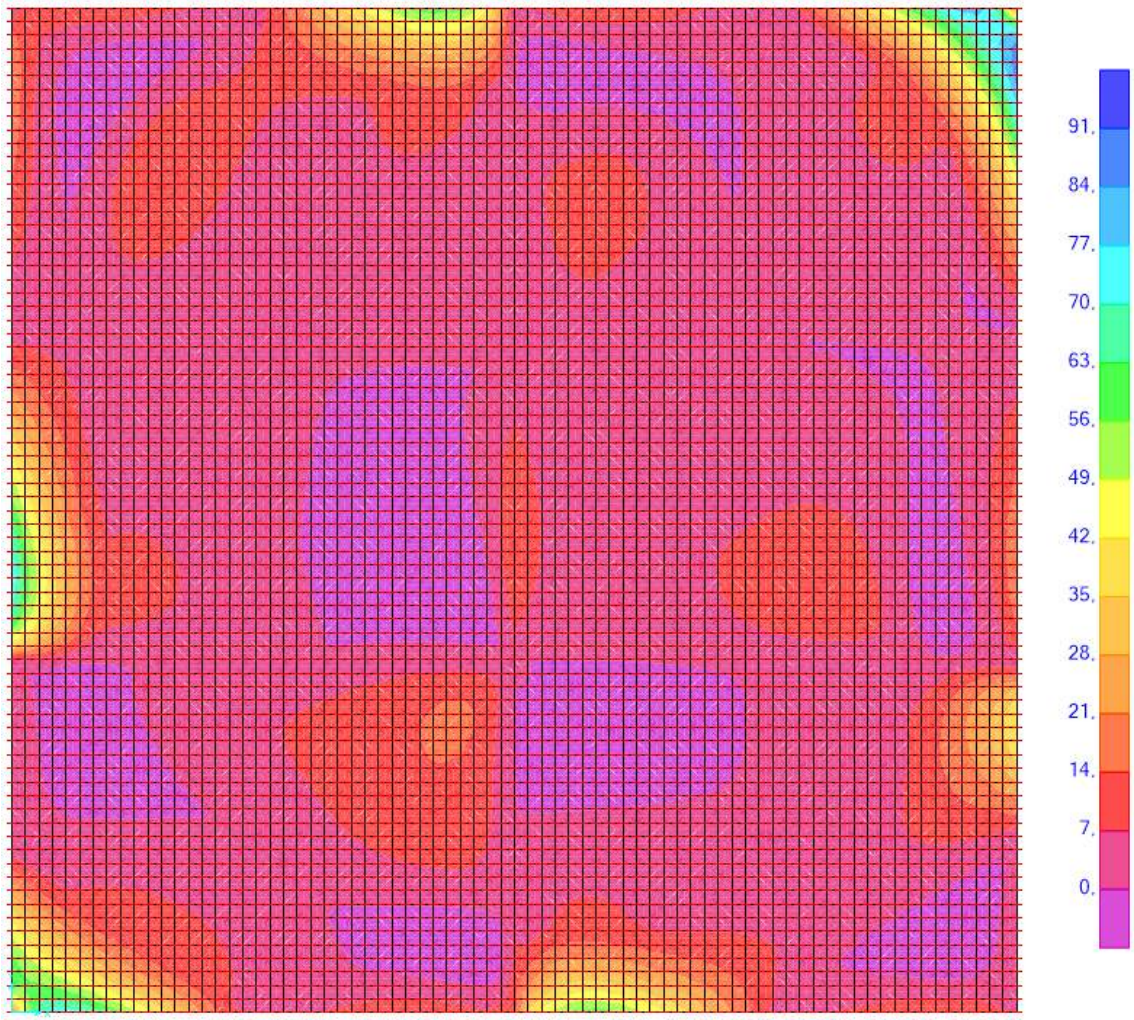
Momento M_{22} (KN·m) para E.L. Último:



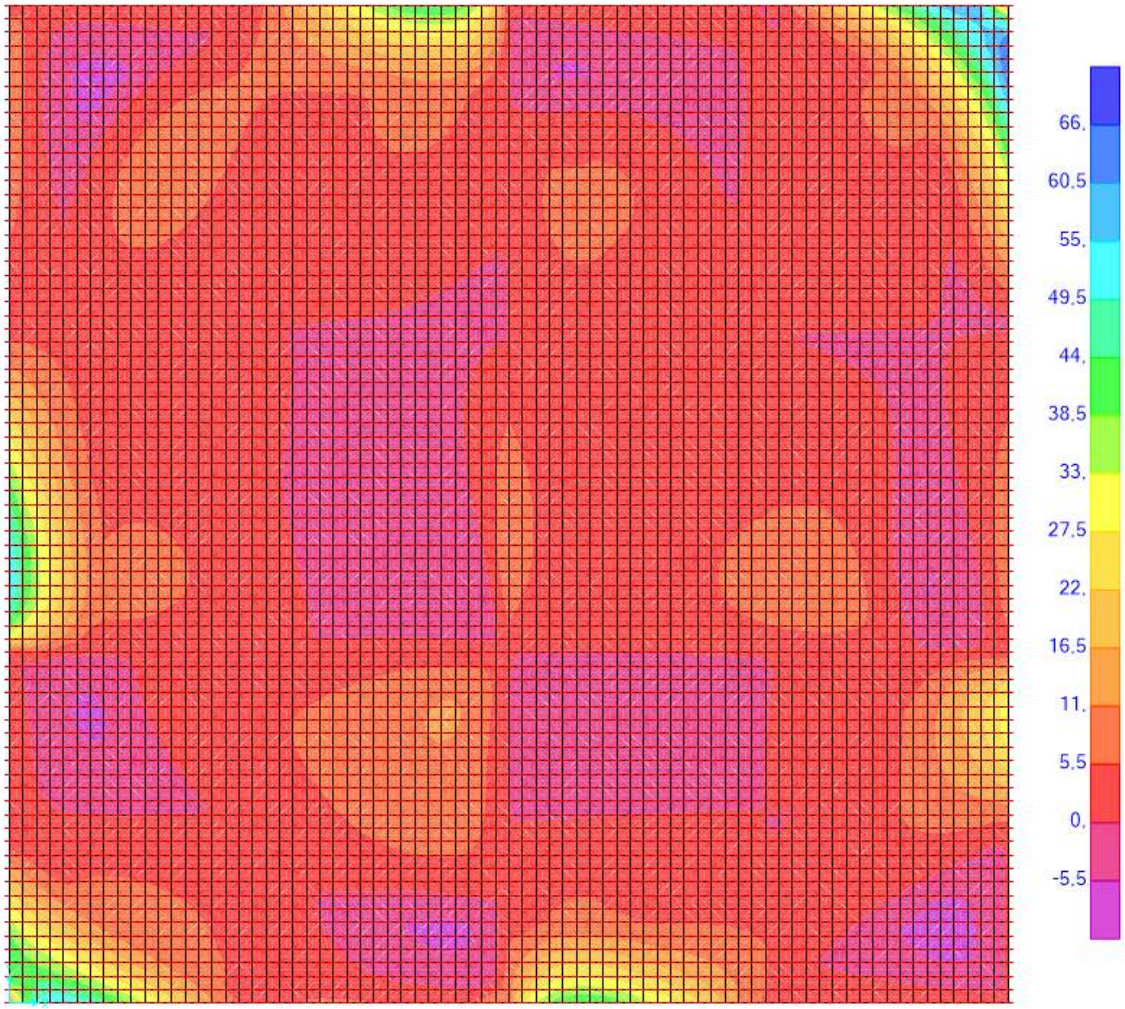
Momento M_{22} (KN·m) para E.L. de Servicio:



Momento M_{12} (KN·m) para E.L. Último:



Momento M_{12} (KN·m) para E.L. de Servicio:



Resumen de momentos máximos en losa

Estado Límite Último

LOSA [E.L.U.]				Observaciones
1	M_{11}	88	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	95	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{12}	67	KN·m	
2	M_{11}	88	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	95	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{12}	67	KN·m	
3	M_{11}	87	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	133	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte exterior
	M_{12}	80	KN·m	
4	M_{11}	87	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{22}	133	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte exterior
	M_{12}	80	KN·m	

Estado Límite de Servicio

LOSA [E.L.S.]				Observaciones
1	M_{11}	70	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	68	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{12}	47	KN·m	
2	M_{11}	70	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	68	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{12}	47	KN·m	
3	M_{11}	70	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	96	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{12}	57	KN·m	
4	M_{11}	70	KN·m	Máximos en uniones con muros longitudinales. Máximo absoluto en parte central.
	M_{22}	96	KN·m	Máximos en uniones con muros transversales. Máx. abs en muro interior
	M_{12}	57	KN·m	

7 ANÁLISIS DE ARMADO DEL ELEMENTO

En este apartado se procede a analizar los esfuerzos que han de resistir los elementos que componen el Reactor Biológico, para posteriormente dimensionar la armadura del mismo cumpliendo los criterios establecidos por la EHE-08.

7.1 Influencia del Torsor. Método de Armer y Wood

Como resultado del cálculo de elementos finitos, en cada punto del elemento se obtienen dos momentos flectores (M_{11}, M_{22}) y un momento torsor (M_{12}) (como se ha mostrado en el apartado 5.5.). A causa de estos, el hormigón se ha de reforzar en las direcciones en las que actúan estos momentos.

Los momentos que se emplean para el armado en cada dirección se denominan M_{11}^{*} y M_{22}^{*} y para ellos se emplea la misma referencia positiva que para los momentos flectores M_{11} y M_{22} respectivamente.

El método de Wood y Armer se trata de un procedimiento para obtener los momentos de armado para las armaduras superiores (M_{11}^{*t} y M_{22}^{*t}) e inferiores (M_{11}^{*b} y M_{22}^{*b}) a partir de los momentos flectores y torsor (M_{11}, M_{22} y M_{12}), el cual se muestra a continuación:

Caso a: Diseño de armaduras superiores

Los momentos de armado tienen la siguiente expresión:

$$M_{11}^{*t} = M_{11} + |M_{12}|$$

$$M_{22}^{*t} = M_{22} + |M_{12}|$$

a.1. Si M_{11}^{*t} y M_{22}^{*t} son positivos ⇨ diseño de armaduras superiores con ellos.

a.2. Si M_{11}^{*t} y M_{22}^{*t} son negativos ⇨ no hace falta armadura inferior.

a.3. Si M_{11}^{*t} y M_{22}^{*t} tienen distinto signo:

a.3.1. Si $M_{11}^{*t} < 0$ y $M_{22}^{*t} > 0$ ⇨ se diseña con:

$$M_{11}^{*t} = 0$$

$$M_{22}^{*t} = M_{22} + \left|\frac{M_{12}^2}{M_{11}}\right|$$

a.3.1. Si $M_{11}^{*t} > 0$ y $M_{22}^{*t} < 0$ ⇨ se diseña con:

$$M_{11}^{*t} = M_{11} + \left|\frac{M_{12}^2}{M_{22}}\right|$$

$$M_{22}^{*t} = 0$$

Caso b: Diseño de armaduras inferiores

Los momentos de armado tienen la siguiente expresión:

$$M_{11}^{*b} = M_{11} - |M_{12}|$$

$$M_{22}^{*b} = M_{22} - |M_{12}|$$

b.1. Si M_{11}^{*b} y M_{22}^{*b} son negativos ⇨ diseño de armaduras inferiores con ellos.

b.2. Si M_{11}^{*b} y M_{22}^{*b} son positivos ⇨ no hace falta armadura inferior.

b.3. Si M_{11}^{*b} y M_{22}^{*b} tienen distinto signo:

b.3.1. Si $M_{11}^{*b} < 0$ y $M_{22}^{*b} > 0$ ⇨ se diseña con:

$$M_{11}^{*t} = M_{11} - \left|\frac{M_{12}^2}{M_{22}}\right|$$

$$M_{22}^{*t} = 0$$

b.3.1. Si $M_{11}^{*t} > 0$ y $M_{22}^{*t} < 0$ ⇨ se diseña con:

$$M_{11}^{*b} = 0$$

$$M_{22}^{*b} = M_{22} - \left|\frac{M_{12}^2}{M_{11}}\right|$$

Para la obtención de los momentos de armado de los distintos elementos, en el cálculo tratado en este documento, se toma el caso a (diseño de armaduras superiores), en el que se realiza una suma aritmética de cada uno de los momentos flectores con el momento torsor en cada punto. La armadura obtenida se reproduce simétricamente en la otra cara del elemento, estando este procedimiento del lado de la seguridad.

7.2 Momento de Dimensionamiento de Armaduras

Se recogen a continuación los momentos de flectores empleados en el dimensionamiento de las armaduras de los distintos elementos, teniendo en cuenta la influencia del momento torsor al que es sometido el reactor.

Muros internos

E.L. Último

MUROS INTERNOS [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	117+8	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	73+13	=	86	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	73+11	=	84	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	7+1	=	8	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	205+12	=	217	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	214+8	=	222	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	73+11	=	84	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	7+1	=	8	KN·m

E.L. de Servicio

MUROS INTERNOS [E.L.S.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	101+5	=	106	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+7	=	57	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	46+7	=	53	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	6+0	=	6	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	143+6	=	149	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	148+1	=	149	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	46+7	=	53	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	6+0	=	6	KN·m

Muros externos

E.L. Último

MUROS EXTERNOS [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	113+12	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	75+15	=	90	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	113+12	=	125	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	75+15	=	90	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	73+16	=	89	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+29	=	99	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	111+32	=	143	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	110+25	=	135	KN·m
5	$M_{11} + M_{12}$	112+28	=	140	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	78+25	=	103	KN·m
6	$M_{11} + M_{12}$	112+28	=	140	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	78+25	=	103	KN·m
7	$M_{11} + M_{12}$	111+32	=	143	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	110+25	=	135	KN·m
8	$M_{11} + M_{12}$	73+16	=	89	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+29	=	99	KN·m

E.L. de Servicio

MUROS EXTERNOS [E.L.S.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	84+7	=	91	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+20	=	70	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	84+7	=	91	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+20	=	70	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	50+10	=	60	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+16	=	66	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	82+23	=	105	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+18	=	98	KN·m
5	$M_{11} + M_{12}$	83+15	=	98	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	55+34	=	89	KN·m
6	$M_{11} + M_{12}$	83+15	=	98	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	55+34	=	89	KN·m
7	$M_{11} + M_{12}$	82+23	=	105	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+18	=	98	KN·m
8	$M_{11} + M_{12}$	50+10	=	60	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+16	=	66	KN·m

Losa

E.L. Último

LOSA [E.L.U.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	88+40	=	128	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	95+10	=	105	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	88+40	=	128	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	95+10	=	105	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	87+26	=	113	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	133+2	=	135	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	87+26	=	113	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	133+2	=	135	KN·m

E.L. de Servicio

LOSA [E.L.S.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	70+26	=	96	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	68+6	=	74	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	70+26	=	96	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	68+6	=	74	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	70+17	=	87	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	96+1	=	97	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	70+17	=	87	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	96+1	=	97	KN·m

7.3 Armado de Muros Internos

Armadura horizontal

Los momentos M_{11} máximos a los que se encuentran sometidos los muros internos en Estado Límite Último son los siguientes:

- M_{11} máximo muro interno 1 = 125 KN·m.
- M_{11} máximo muro interno 2 = 84 KN·m.
- M_{11} máximo muro interno 3 = 217 KN·m.
- M_{11} máximo muro interno 4 = 84 KN·m.

Por facilidad a la hora de la ejecución de los elementos, **se estima un momento de diseño de los muros internos de M_{D11} = 125 KN·m** con la posibilidad de realizar refuerzos en el muro interno 3, para que la estructura resista dichos momentos flectores. La posición de estos refuerzos se especifica en la figura que se muestra a continuación en este mismo apartado.

Armadura vertical

Los momentos M_{11} máximos a los que se encuentran sometidos los muros internos son los siguientes:

- M_{22} máximo muro interno 1 = 86 KN·m.
- M_{22} máximo muro interno 2 = 8 KN·m.
- M_{22} máximo muro interno 3 = 222 KN·m.
- M_{22} máximo muro interno 4 = 8 KN·m.

Se sigue el **criterio de dimensionar a 125 KN·m** para la armadura vertical de los muros internos, buscando un punto medio entre los momentos flectores a los que son sometidos los distintos muros internos y realizar refuerzos localizados en las zonas donde se alcancen momentos mayores a los que resiste el elemento base (muro interno 3).

Resumen análisis de armado de muros internos

- Se dimensionan todos los muros para M_{11D} = 125 KN·m (armadura horizontal y vertical).
- Posibilidad de refuerzos en armadura vertical de muro interno 3 (M_{22} = 222 KN·m).

Aunque en algunas zonas sea un momento de dimensionado desmesurado dados los momentos a los que estarán sometidos dichos elementos, se aplica este criterio por los siguientes motivos:

- Facilidad a la hora de ejecución de la armadura por parte del ferrallista, y simplicidad de la misma.
- Cumplir con las cuantías mínimas establecidas por la EHE-08.

Se muestran a continuación las zonas que previsiblemente sería necesario reforzar en los muros internos:

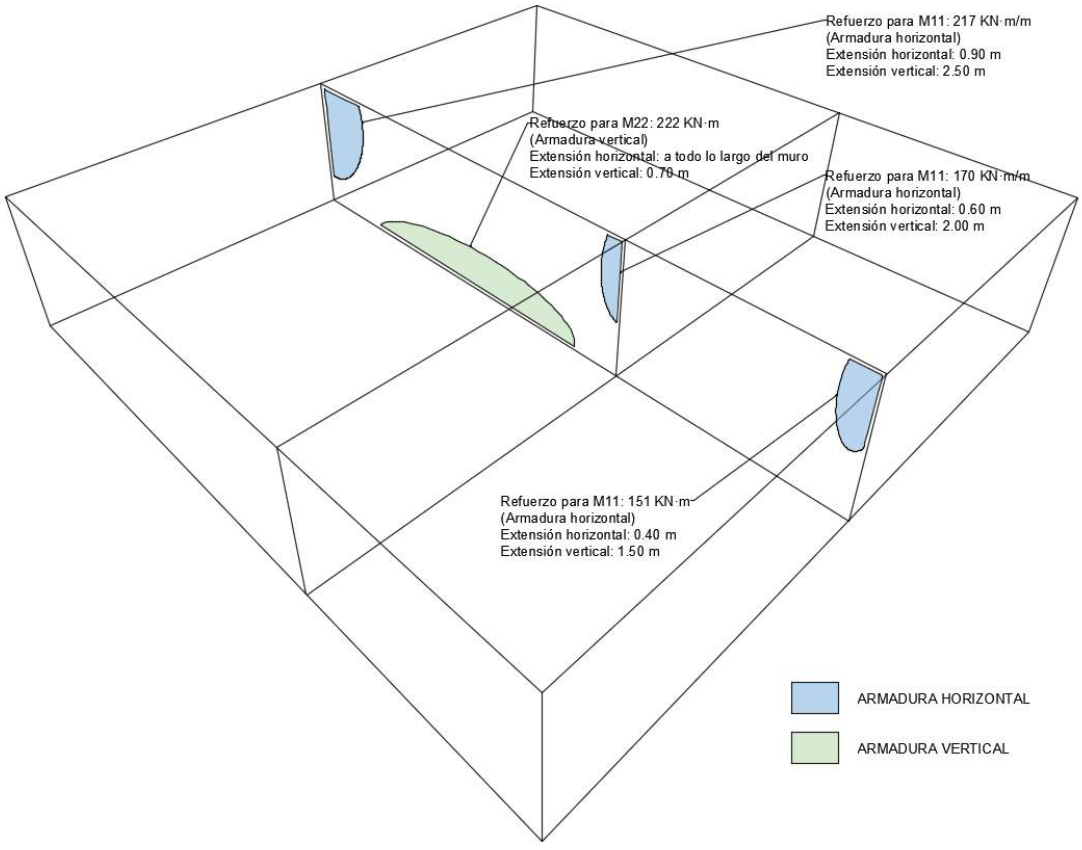


Figura A5.7. Posibles refuerzos en muros internos del Reactor Biológico

7.4 Armado de Muros Externos

Armadura horizontal

En los muros externos del reactor biológico se dan los siguientes momentos M_{11} máximos, como se ha visto en el apartado 5.6.2., teniendo en cuenta la influencia del cortante, los cuales ha de soportar la armadura horizontal.

- M_{11} máximo muro externo 1 = 125 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 2 = 125 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 3 = 89 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 4 = 143 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 5 = 140 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 6 = 140 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 7 = 143 KN·m.
- M_{11} máximo muro externo 8 = 89 KN·m.

Por ello es razonable **dimensionar la armadura horizontal todos los muros exteriores a M_{D11}=143 KN·m.** Con ello, no es necesario realizar ningún refuerzo para la armadura horizontal.

Armadura vertical

Para calcular la armadura vertical necesaria se han de observar los momentos M_{22} máximos, los cuales se muestran a continuación:

- M_{22} máximo en muro externo 1 = 90 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 2 = 90 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 3 = 99 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 4 = 135 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 5 = 103 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 6 = 103 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 7 = 135 KN·m.
- M_{22} máximo en muro externo 8 = 99 KN·m.

Con estos datos, se considera razonable **dimensionar la armadura vertical de estos elementos a M_{D22} = 135 KN·m.**

Una vez dimensionada la armadura a disponer en los muros externos, se comprobará si el momento último del muro es mayor o menor que el momento que ha de soportar el elemento, lo que determinará la necesidad de ejecución de estos refuerzos.

Resumen análisis de armado de muros externos

- Se dimensionan todos los muros para M_{11D} = 143 KN·m (armadura horizontal) y M_{22D} = 135 KN·m (armadura vertical).
- Posibilidad de refuerzos en armadura vertical de muros externos 4 y 7 (M_{22} = 135 KN·m).

7.5 Armado de Losa

Armadura transversal

Se muestran a continuación los máximos M_{11} máximos a los que es sometida la losa en sus diferentes partes:

- M_{11} máximo losa 1 = 128 KN·m.
- M_{11} máximo losa 2 = 128 KN·m.
- M_{11} máximo losa 3 = 113 KN·m.
- M_{11} máximo losa 4 = 113 KN·m.

Por ello es razonable establecer como **momento de dimensionamiento para la armadura transversal de la losa 128 KN·m**. Con ello no serían necesarios refuerzos sobre las armaduras base (en E.L.U).

Armadura longitudinal

Para el armado longitudinal de la losa del reactor biológico, será necesario el análisis de los momentos M_{22} máximos a los que está sometida, los cuales se muestran a continuación:

- M_{22} máximo losa 1 = 105 KN·m.
- M_{22} máximo losa 2 = 105 KN·m.
- M_{22} máximo losa 3 = 135 KN·m.
- M_{22} máximo losa 4 = 135 KN·m.

Un **momento de dimensionamiento de 135 KN·m** es adecuado. Con ello no será necesaria la realización de refuerzos.

8 DIMENSIONAMIENTO Y COMPRROBACIÓN DE E.L. ÚLTIMO DE FLEXIÓN SIMPLE

Una vez realizado un análisis de los momentos flectores máximos que se tienen en cada elemento, con lo que se designa un momento de dimensionamiento de las armaduras (en ambas direcciones), se procede en este apartado a dimensionar las armaduras de las secciones de los muros y la losa a partir de estos datos.

Para ello se hace uso del Prontuario Informático de la EHE-08, en el que inicialmente se realiza un dimensionamiento de Estado Límite Último de flexión simple en ambas direcciones del elemento (muro o losa). Tras ello se comprueba de la sección obtenida, para calcular el momento último de la misma.

Con la información anterior, se disponen refuerzos donde son necesarios para resistir los momentos de diseño.

Tras ello se efectúa una comprobación de Estado Límite de Servicio de Fisuración.

Finalmente, se comprueba que los esfuerzos cortantes a los que es sometido el elemento no superen el cortante de agotamiento de la sección.

8.1 Muros Internos

En este caso, coincide el momento de dimensionamiento de las armaduras verticales y horizontales ($M_{D11} = M_{D22} = 125$ KN·m). Se procede a realizar el dimensionamiento y comprobación del elemento.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 13:24:54

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

Sección : MINTERNO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050

2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 125

Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.038
1/r [1/m]·1.E-3 = 32.0
ε_c ·1.E-3 = 1.2
ε_i ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-0.4	0.0
0.350	8.5	-10.0	434.8

As_sat [cm²] = 8.5

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	8	6	5	3	3
n° capas	1	1	1	1	1
As [cm²]	9.0	9.2	10.1	9.4	14.7
wk [mm]	0.18	0.19	0.20	0.26	0.17

Como se observa, son necesarias 5 redondos del Ø16 por metro lineal de muro para resistir dicho momento de dimensionamiento. Se toma este valor, en lugar de otras combinaciones de distintos diámetros dado que se considera razonable el reparto y separación de acero en el elemento.

Para realizar la comprobación del elemento, se dispone la misma armadura (5 redondos del Ø16 por metro) en ambas caras del elemento.

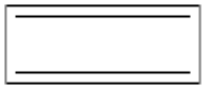
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 30.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Sección

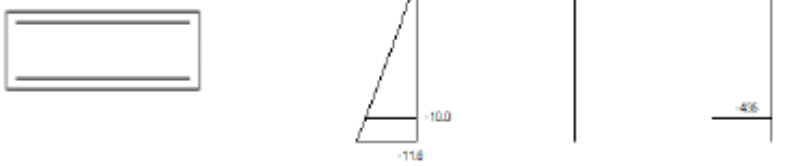
```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```



2 Comprobación

```
As [cm²]  = 10.1
Ac [cm²]  = 10.1

Mu [kN·m] = 147.5
```




```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.044
1/r [1/m]·1.E-3 = 32.6
εs  ·1.E-3        = 1.4
εi  ·1.E-3        = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad     Armadura        Deformación      Tensión
   [m]           [cm²]           ·1.E-3          [MPa]
  0.050          10.1             -0.2           38.9
  0.350          10.1            -10.0          434.8
```

Se obtiene un momento último del elemento de M_u = 147,5 KN·m.

8.2 Muros Externos

En este caso, no coincide el momento de dimensionamiento de la armadura horizontal (M_{D11} = 143 KN·m) y el de la armadura vertical (M_{D22} = 135 KN·m). Por ello se procede a realizar su dimensionamiento y comprobación por separado.

Armadura horizontal

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 13:38:01

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

Sección : MINTERNO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050

2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 143

Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.041
1/r [1/m] ·1.E-3 = 32.3
ε_s ·1.E-3 = 1.3
ε_c ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	-0.3	0.0
0.350	9.8	-10.0	434.8

At_sat [cm²] = 9.8

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	9	7	5	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	10.2	10.8	10.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.22	0.22	0.30	0.25	0.24

Como se ve en la figura anterior, para soportar un momento de 143 KN·m es necesaria una armadura de 5·Ø16 por metro. Ajustando esta armadura a ambas caras, se realiza la comprobación del elemento.

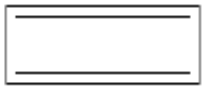
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 30.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 10.1
Ac [cm²]  = 10.1

Mu [kN·m] = 147.5
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.044
1/r [1/m]·1.E-3 = 32.6
εs  ·1.E-3        = 1.4
εi  ·1.E-3        = -11.6
```

```
Deformación y tensión de armaduras

Profundidad    Armadura        Deformación      Tensión
   [m]          [cm²]          ·1.E-3          [MPa]
  0.050          10.1           -0.2            38.9
  0.350          10.1          -10.0           434.8
```

Armadura vertical

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 16:23:51

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m] = 135
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.040
1/r [1/m]·1.E-3 = 32.2
εs ·1.E-3         = 1.3
εi ·1.E-3         = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad    Armadura       Deformación     Tensión
   [m]          [cm²]          ·1.E⁻³          [MPa]
  0.050           0.0           -0.3            0.0
  0.350           9.2          -10.0          434.8

  At_sat [cm²] = 9.2
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	9	7	5	3	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	10.2	10.8	10.1	9.4	14.7
wk [mm]	0.18	0.19	0.25	0.32	0.20

Como se observa, se obtiene una distribución de armadura de 5·Ø16 por metro (Ø16 a 20 cm). Se procede a realizar su comprobación.

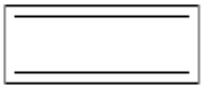
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]         = 30.00
fyk [MPa]         = 500.00
γc                = 1.50
γs                = 1.15
```

- Sección

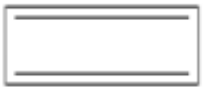
```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 10.1
Ac [cm²]  = 10.1

Mu [kN·m] = 147.5
```



```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.044
1/r [1/m]·1.E-3 = 32.6
εs  ·1.E-3        = 1.4
εi  ·1.E-3        = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad     Armadura        Deformación      Tensión
   [m]           [cm²]           ·1.E-3          [MPa]
  0.050          10.1             -0.2           38.9
  0.350          10.1            -10.0           434.8
```

Se tiene, como en los casos anteriores, un M_u = 147,5 KN·m.

Ya se tiene completamente definida la armadura base de todos los muros del reactor:

- # Ø16 a 20 cm en ambas caras (tanto vertical como horizontal).
- M_u = 147,5 KN·m (ambas direcciones).
- Se cumplen cuantías mínimas.

8.3 Losa

Al igual que ocurre con los muros externos, se tienen momentos de dimensionamiento diferentes para la armadura longitudinal (M_{D11}=135 KN·m) y transversal (M_{D22}=128 KN·m).

Por ello el dimensionamiento se llevará a cabo por separado.

Armadura longitudinal

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 16:57:50

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : LOSA1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m]  = 135
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]          = 0.046
1/r [1/m]·1.E-3  = 24.7
εs  ·1.E-3       = 1.1
εi  ·1.E-3       = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad   Armadura     Deformación    Tensión
    [m]        [cm²]        ·1.E-3        [MPa]
  0.050          0.0         -0.1          0.0
  0.450          9.6        -10.0        434.8

  At_eat [cm²] = 9.6
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	9	7	5	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	10.2	10.8	10.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.14	0.14	0.19	0.16	0.15

En este caso, es necesaria una armadura de 5 Ø 16 en una única cara (cara inferior) por lo que al igual

que con los muros, se comprueba una armadura de Ø 16 a 20 cm en ambas caras.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 17/10/2018
Hora: 12:26:13

Comprobación de secciones a flexión simple

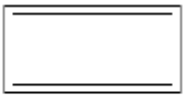
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : LOSA1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```



2 Comprobación

```
At [cm²]  = 10.1
Ac [cm²]  = 10.1

Mu [kN·m] = 189.8
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.048
1/r  [1/m]·1.E-3  = 24.8
εs   ·1.E-3       = 1.2
εi   ·1.E-3       = -11.2
```

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E⁻³	Tensión [MPa]
0.050	10.1	-0.1	11.0
0.450	10.1	-10.0	434.8

Al igual que en el caso anterior, es necesaria una armadura de 5 Ø16 en una única cara (cara inferior) por lo que al igual que con los muros, se comprueba una armadura de Ø 16 a 20 cm en ambas caras.

Con lo que obtiene un momento último del elemento de M_u = 189,8 KN·m.

Armadura transversal

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 17:04:10

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : LOSA1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
ra [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m]  = 120
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]        = 0.046
1/r [1/m] ·1.E-3 = 24.7
εs  ·1.E-3      = 1.1
εc  ·1.E-3      = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad   Armadura      Deformación     Tensión
    [m]        [cm²]          ·1.E⁻³         [MPa]
  0.050          0.0           -0.1           0.0
  0.450          9.6          -10.0         434.8

  As_est [cm²] = 9.6
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	9	7	5	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
As [cm²]	10.2	10.8	10.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.13	0.13	0.18	0.15	0.14

En este caso, es necesaria una armadura de 5 Ø 16 en una única cara (cara inferior) por lo que se comprueba una armadura de Ø 16 a 20 cm en ambas caras.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 17/10/2018
Hora: 12:26:13

Comprobación de secciones a flexión simple

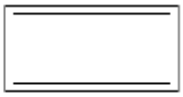
1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : LOSA1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.50
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```



2 Comprobación

```
At [cm²]   = 10.1
Ac [cm²]   = 10.1

Mu [kN·m] = 189.8
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.048
1/r [1/m]·1.E-3 = 24.8
εs  ·1.E-3        = 1.2
εi  ·1.E-3        = -11.2
```

```
Deformación y tensión de armaduras

Profundidad    Armadura       Deformación      Tensión
   [m]          [cm²]          ·1.E-3          [MPa]
  0.050          10.1           -0.1            11.0
  0.450          10.1          -10.0           434.8
```

Con ello queda completamente definida la armadura base de la losa:

- Ø16 a 20 cm en ambas caras (tanto longitudinal como transversal).
- M_u = 189,8 KN·m.
- Se cumplen cuantías mínimas.

8.4 Muros de Cámara de Reparto

En los muros de reparto (espesor de 0,30 metros) a la entrada y salida del reactor, se mantiene la armadura base establecida para los muros internos y externos, siendo esta suficiente para los esfuerzos a los que son sometidos.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 24/10/2018
Hora: 13:23:00

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Seoción

```
Sección : MUROREPARTO
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.30
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

2 Comprobación

```
At [cm²]  = 10.1
Ac [cm²]  = 10.1

Mu [kN·m] = 105.8
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.040
1/r [1/m]·1.E-3 = 47.5
εs  ·1.E-3        = 1.9
εi  ·1.E-3        = -12.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad    Armadura       Deformación     Tensión
    [m]          [cm²]          ·1.E-3         [MPa]
  0.050          10.1           -0.5           90.9
```

Con ello se obtiene un momento último de los muros de reparto de M_u = 105.8 KN·m.

9 REFUERZOS PARA E.L. ÚLTIMO DE FLEXIÓN

Una vez dimensionada la armadura base de las distintas partes del reactor, se está en disposición de dimensionar los refuerzos en las zonas en las que la armadura de base no soporta los esfuerzos de diseño. Para ello, al igual que en todos los apartados anteriores, se va a diferenciar entre los distintos elementos de los que está compuesto el Reactor Biológico.

9.1 Muros Internos

Finalmente, de los posibles refuerzos a realizar en los elementos (expuestos en el punto 5.6.), son necesarios 4 (para ELU), todos ellos en los muros internos del reactor biológico.

Refuerzos en armadura horizontal de muros

Se han de realizar refuerzos en 3 puntos de la armadura horizontal de los muros, todos ellos situados en el muro divisor de las dos líneas. Los momentos máximos a los que es sometido son:

- M_{11} = 151 KN·m.
- M_{11} = 170 KN·m.
- M_{11} = 217 KN·m.

Se procede a continuación a dimensionar estos refuerzos, los cuales se observan en la siguiente imagen.

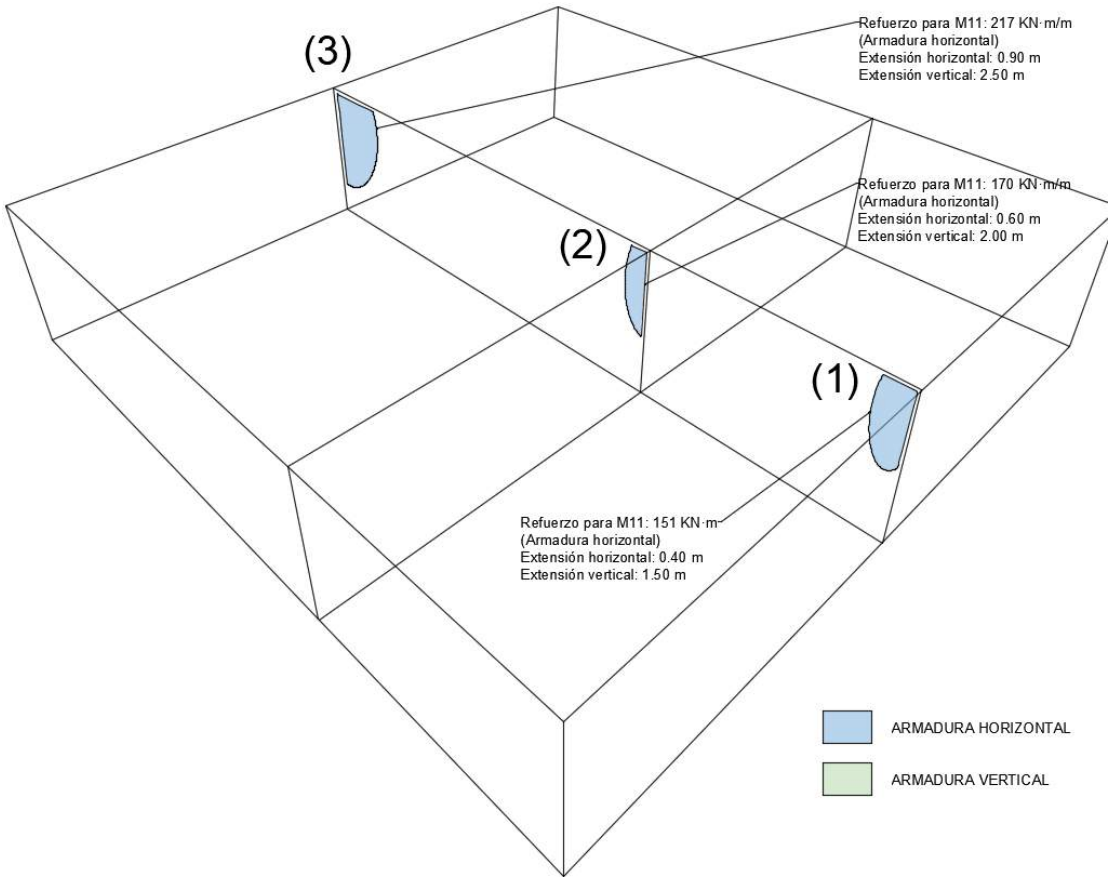


Figura A5.8. Refuerzos en armadura horizontal de los muros internos del Reactor Biológico

1) Refuerzo en muro interno 1 (entrada al reactor)

Para este refuerzo, se tiene un momento de dimensionamiento a soportar por la armadura horizontal de M_{11} = 151 KN·m.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 18:53:13

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m]  = 151
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]          = 0.043
1/r [1/m] ·1.E-3 = 32.4
εs  ·1.E-3       = 1.4
εc  ·1.E-3       = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad   Armadura      Deformación     Tensión
   [m]        [cm²]          ·1.E⁻³         [MPa]
  0.050         0.0           -0.2           0.0
  0.350        10.4          -10.0         434.8

  At_ast [cm²] = 10.4
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	10	7	6	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	11.3	10.8	12.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.22	0.26	0.24	0.29	0.28

Como se observa en la figura anterior, es necesario un **área total de 10,4 cm^2** para soportar dicho

momento de dimensionamiento.

2) Refuerzo en muro interno 3 (unión con muro interno transversal)

Para este refuerzo, se tiene un momento de dimensionamiento a soportar por la armadura horizontal de M_{11} = 170 KN·m.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 19:15:14

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m]  = 170
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x   [m]          = 0.045
1/r [1/m]·1.E-3  = 32.7
εs  ·1.E-3       = 1.5
εc  ·1.E-3       = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad   Armadura      Deformación     Tensión
    (m)        [cm²]          ·1.E⁻³         [MPa]
  0.050          0.0           -0.1           0.0
  0.350         11.7          -10.0         434.8

  As_est [cm²] = 11.7
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	11	8	6	4	3
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	12.4	12.3	12.1	12.6	14.7
wk [mm]	0.25	0.28	0.32	0.39	0.37

Como se observa en la figura anterior, es necesario un **área total de 11,7 cm²** para soportar dicho momento de dimensionamiento.

3) Refuerzo en muro interno 3 (salida del reactor)

Para este refuerzo, se tiene un momento de dimensionamiento a soportar por la armadura horizontal de M_{11} = 217 KN·m.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 19:18:44

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
r1 [m] = 0.050
r2 [m] = 0.050
```

2 Dimensionamiento

```
Md [kN·m] = 217
```

```
Plano de deformación de agotamiento

x    [m]          = 0.055
1/r [1/m] ·1.E-3 = 33.5
εs  ·1.E-3        = 1.8
εc  ·1.E-3        = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad   Armadura      Deformación     Tensión
   [m]         [cm²]          ·1.E⁻³         [MPa]
 0.050           0.0            0.1           0.0
 0.350          15.1          -10.0         434.8

  As_est [cm²] = 15.1
```

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	14	10	8	5	4
n° capas	1	1	1	1	1
As [cm²]	15.8	15.4	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.27	0.31	0.31	0.39	0.33

Como se observa en la figura anterior, es necesario un **área total de 15,1 cm²** para soportar dicho

momento de dimensionamiento.

Refuerzos en armadura vertical de muros

En la armadura vertical del reactor biológico, se tiene un punto en el que es necesario realizar refuerzos ante E.L. Último de flexión simple. Esta zona se encuentra en el muro interno 3, en la unión del mismo con la losa, como se muestra en la siguiente figura.

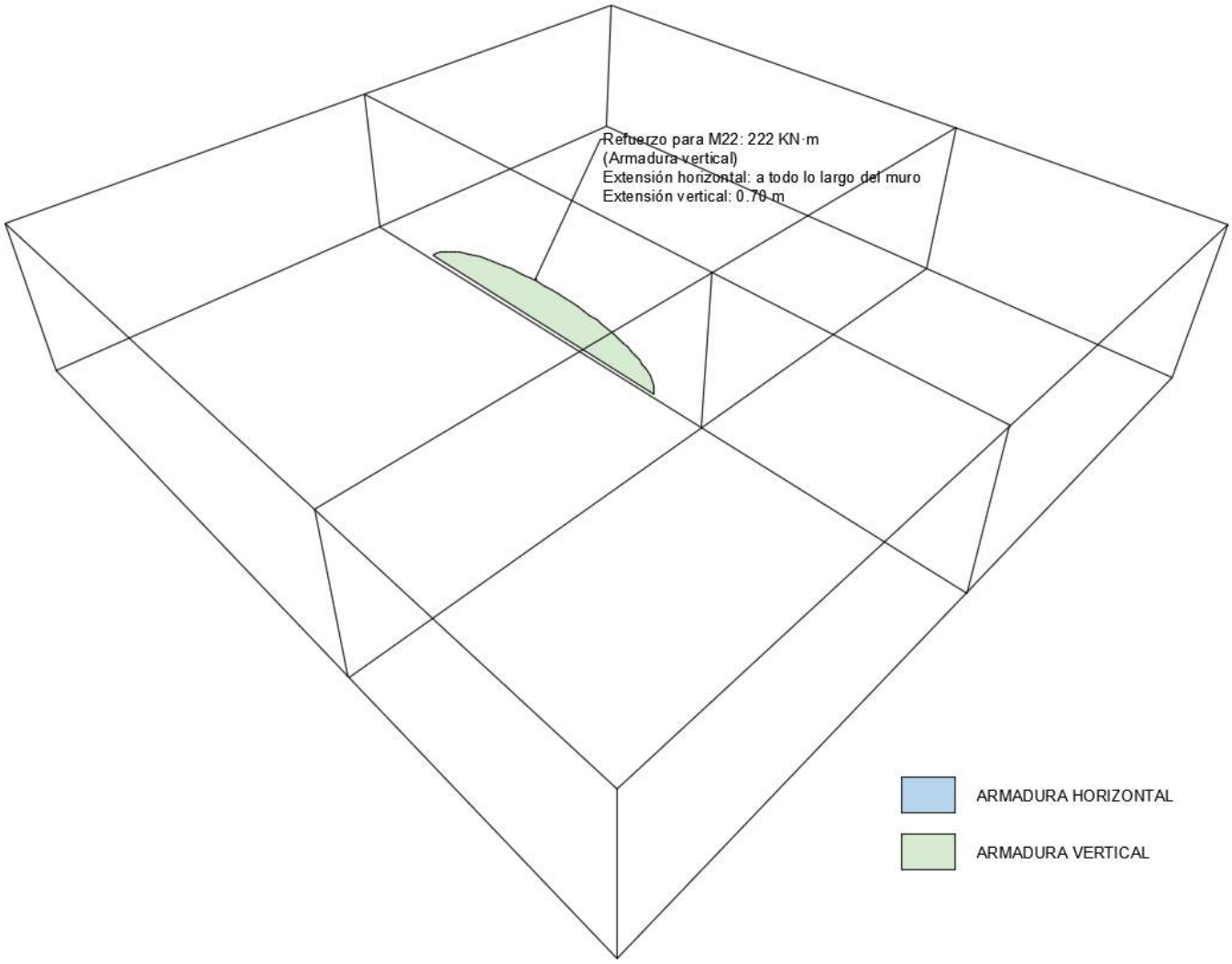


Figura A5.9. Refuerzos en armadura vertical de los muros internos del Reactor Biológico

Con un momento de dimensionamiento del refuerzo de M_{22} = 222 KN·m, se realiza un dimensionamiento para saber el área necesaria para soportar dicho momento.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 31/10/2018
Hora: 20:15:14

Dimensionamiento de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

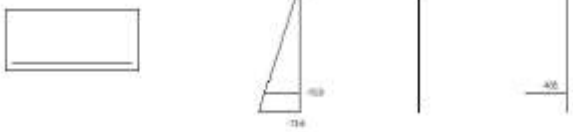
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
γ_c = 1.50
γ_s = 1.15

- Sección

Sección : MINTERNO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050

2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 222



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.054
1/r [1/m]·1.E-3 = 33.6
ε_c ·1.E-3 = 1.8
ε_i ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad (m)	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E⁻³	Tensión [MPa]
0.050	0.0	0.1	0.0
0.350	15.5	-10.0	434.8

As_est [cm²] = 15.5

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
n°ϕ	14	11	8	5	4
n° capas	1	1	1	1	1
At [cm²]	15.8	16.9	16.1	15.7	19.6
wk [mm]	0.28	0.28	0.33	0.40	0.34

Como se observa, se tiene un **área total necesaria, de base más refuerzo de 15,5 cm^2.**

Resumen de refuerzos sobre armadura base

Refuerzo en armadura horizontal

- 1) M_D = 151 KN·m. ⇨ $A_{ST} = 10{,}4$ cm².
- 2) M_D = 170 KN·m. ⇨ $A_{ST} = 10{,}4$ cm².
- 3) M_D = 217 KN·m. ⇨ $A_{ST} = 15{,}1$ cm².

Refuerzo en armadura horizontal

- 1) M_D = 222 KN·m. ⇨ $A_{ST} = 15{,}5$ cm².

Cabe destacar que estos dimensionamientos para obtener el área de armadura mínima que resista ante E.L.U de flexión simple se ha considerado que solo se tiene armadura en la parte traicionada del muro. Por tanto, al situar simétricamente la armadura en la parte comprimida (en la otra cara), se reducirá el brazo mecánico del elemento, estando los cálculos por el lado de la seguridad.

9.2 Muros Externos

No es necesario ningún refuerzo adicional sobre la armadura base en los muros externos, dado que en ningún caso se supera el momento último de los distintos elementos ante E.L.U. de Flexión.

9.3 Losa

No es necesario ningún refuerzo adicional sobre la armadura base en la losa, dado que en ningún caso se supera el momento último de la misma.

10 COMPROBACIÓN DE ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE

10.1 Introducción

Para el análisis de la capacidad resistente de las estructuras de hormigón frente a esfuerzos cortantes, se establece como método general de cálculo el de Bielas y Tirantes (según EHE-08), que deberá utilizarse en todos aquellos elementos estructurales o partes de los mismos que, presentando estados planos de tensión o asimilables a tales, estén sometidos a solicitaciones tangentes según un plano conocido y no correspondan a los casos particulares tratados de forma explícita en esta Instrucción, tales como elementos lineales, placas, losas y forjados unidireccionales o asimilables

10.2 Esfuerzo Cortante Efectivo

Las comprobaciones relativas al Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo cortante pueden llevarse a cabo a partir del esfuerzo cortante efectivo V_{rd} dado por la siguiente expresión:

$$V_{rd} = V_d + V_{cd}$$

Donde:

- V_d: Valor de cálculo del esfuerzo cortante producido por las acciones exteriores.
- V_{cd}: Valor de cálculo de la componente paralela a la sección de la resultante de tensiones normales, tanto de compresión como de tracción en la armadura pasiva, sobre las fibras longitudinales de hormigón, en piezas de sección variable.

10.3 Comprobaciones a Realizar

El Estado Límite de Agotamiento por esfuerzo cortante se puede alcanzar, ya sea por agotarse la resistencia a compresión del alma, o por agotarse su resistencia a tracción. En consecuencia, es necesario comprobar que se cumple simultáneamente:

$$V_{rd} \leq V_{u1}$$
$$V_{rd} \leq V_{u2}$$

Donde:

- V_{rd}: Esfuerzo cortante efectivo de cálculo.
- V_{u1}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma.
- V_{u2}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma.

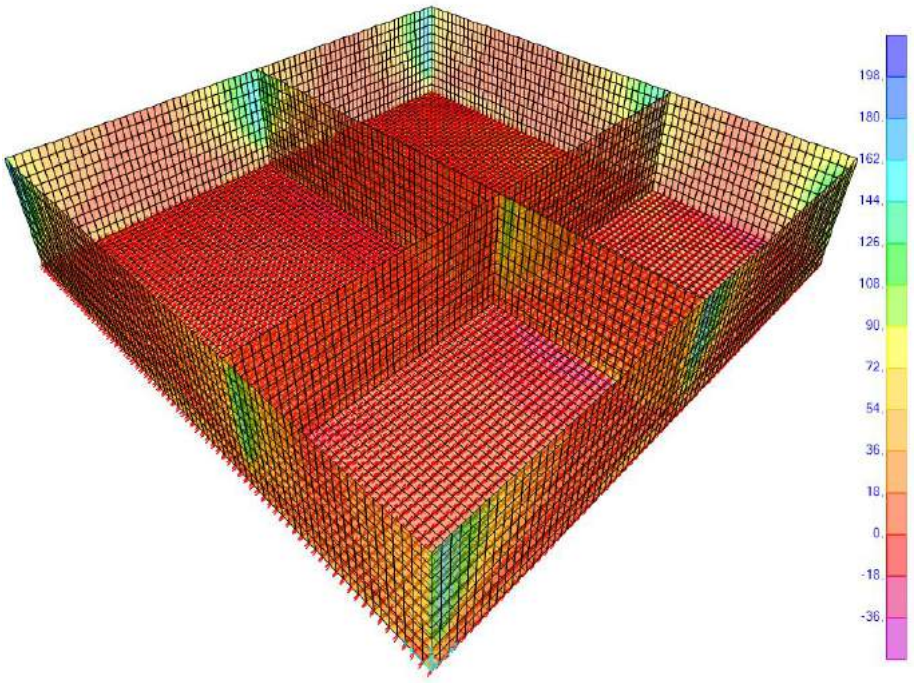
Para la obtención de V_{u1} y V_{u2} se sigue lo dispuesto en la EHE-08 en sus artículos 44.2.3.1. y 44.2.3.2. respectivamente, para piezas sin armadura de cortante.

El valor del cortante de comprobación se debe tomar a una distancia de un canto (del elemento en cuestión, en este caso 0,40 metros, espesor de los muros) del apoyo.

10.4 Comprobación del Elemento

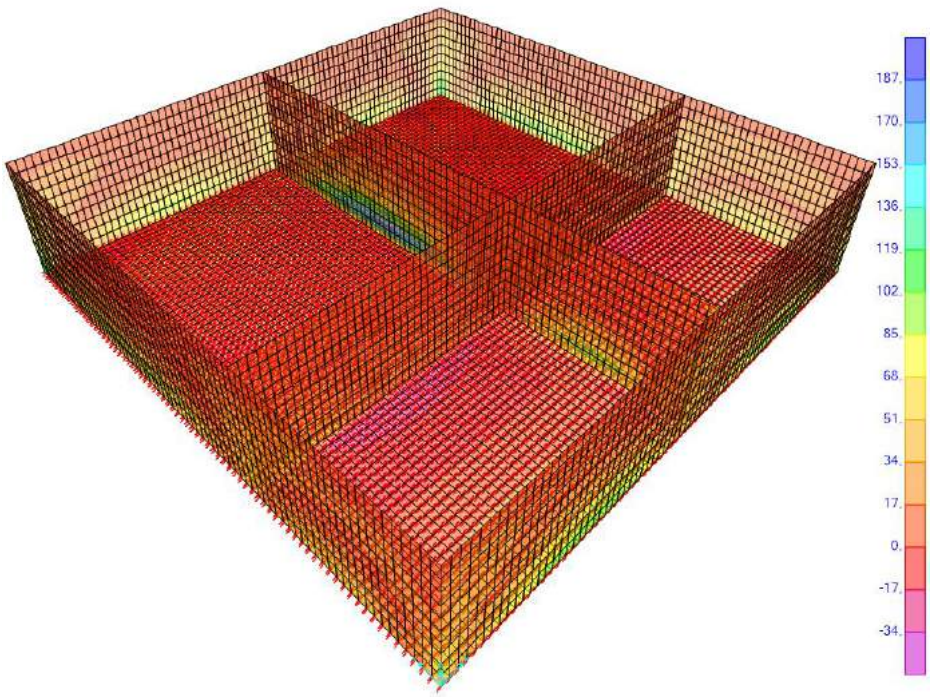
Se procede a continuación a evaluar los diferentes esfuerzos cortantes en el elemento para realizar la comprobación ante esfuerzo cortante desarrollada en los apartados previos.

Cortante V_{13}



Se tiene un **cortante V_{13} máximo de 169 KN.**

Cortante V_{23}



Se tiene un **cortante V_{23} máximo de 112 KN** en el elemento.

Comprobación del cortante de agotamiento

Para obtener el cortante de agotamiento último de los distintos elementos, se hace uso del Prontuario informático de la EHE-08, obteniendo los siguientes resultados:

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 18/10/2018
Hora: 12:13:19

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 30.00
fyk [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Control del hormigón

```
Control normal
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

```
Sección : MINTERNO1
b0   [m] = 1.00
h    [m] = 0.40
```

2 Comprobación

```
ρl [·1.E-3] = 1
 Nd [kN]    = 0.0

 Vu [kN]    = 223.0
```

Obteniendo un **cortante de agotamiento de 223 KN**, superior al cortante al que están sometidos los elementos, por lo que se cumple esta comprobación en todo elemento.

11 COMPROBACIÓN DE E.L. DE SERVICIO DE FISURACIÓN

11.1 Introducción

Para las comprobaciones relativas al Estado Límite de Fisuración, los efectos de las acciones están constituidos las aberturas de fisura (w) que ocasionan las mismas.

En general, las aberturas de fisura (w) se deducen a partir de las acciones de cálculo y las combinaciones de ellas para los Estados Límite de Servicio.

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$w_k \leq w_{max}$$

donde:

- $w_{k:}$ Abertura característica de fisura.
- $w_{máx}$: Abertura máxima de fisura definida en la tabla siguiente.

Clase de exposición, según artículo 8º	$w_{máx}$ [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2(1)
IIIa, IIIb, IV, F, Qa(2)	0,2	Descompresión
IIIc, Qb(2), Qc(2)	0,1	

11.2 Método General de Cálculo de la Abertura de Fisura

La abertura característica de fisura se calculará mediante la siguiente expresión:

$$w_k = \beta \cdot S_m \cdot \varepsilon_m$$

donde:

- β: Coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico y vale 1,3 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1,7 para el resto de los casos.
- S_m: Separación media de fisuras, expresada en mm.

$$S_m = 2c + 0{,}2s + 0{,}4 \cdot k_1 \cdot \frac{\emptyset \cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$$

- ε_{sm}: Alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

$$\xi_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot \left[1 - k_2 \cdot \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \geq 0{,}4 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

- c: Recubrimiento de las armaduras traccionadas.
- s: Distancia entre barras longitudinales. Si s > 15∅ se tomará s = 15∅. En el caso de vigas armadas con n barras, se tomará s = b/n siendo b el ancho de la viga.
- k_1: Coeficiente que representa la influencia del diagrama de tracciones de la sección, de valor.

$$k_1 = \frac{\xi_1 + \xi_2}{8 \cdot \xi_1}$$

- ε_1 y ε_2 son las deformaciones máxima y mínima calculadas en sección fisurada, en los límites de la zona traccionada.
- ∅: Diámetro de la barra traccionada más gruesa o diámetro equivalente en el caso de grupo de barras.
- $A_{c,\,eficaz}$: Área de hormigón de la zona de recubrimiento, donde las barras a tracción influyen de forma efectiva en la abertura de las fisuras.
- A_s: Sección total de las armaduras situadas en el área Ac, eficaz.
- σ_s: Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.
- E_s: Módulo de deformación longitudinal del acero.
- k_2: Coeficiente de valor 1,0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0,5 para los restantes.
- σ_{sr}: Tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón.

Estas comprobaciones se llevarán a cabo haciendo uso del Prontuario Informático de la EHE-08.

11.3 Longitud de Barras de Refuerzo

Previo al análisis de los refuerzos a ejecutar para el E.L.S de Fisuración, en necesario desarrollar la metodología para conocer la longitud mínima de la armadura de refuerzo. Para ello que será necesaria la longitud de anclaje de la barra metálica en el hormigón. De esta forma, la longitud total de los refuerzos será:

$$L_{barra} = L_{anclaje} + L_{influencia} + d$$

En la EHE-08 se plantea la siguiente formulación para obtener la longitud de anclaje de las barras en función de la posición que ocupen:

- Para barras en posición I:

$$l_{bI} = m\,\varnothing^2 > \frac{f_{yk}}{20}\varnothing$$

- Para barras en posición II:

$$l_{bII} = 1{,}4\,m\,\varnothing^2 > \frac{f_{yk}}{14}\varnothing$$

Se ha considerado en este caso la posición II al ser la más desfavorable, y obteniendo el valor de m (función del hormigón y del acero empleado) de la tabla siguiente, se obtiene un valor de l_{bII} = 466 mm para barras del Ø16 y l_{bII} = 728 mm para barras del Ø20.

Resistencia característica del hormigón (N/mm²)	m	
	B 400 S B400SD	B 500 S B 500SD
25	1,2	1,5
30	1,0	1,3
35	0,9	1,2
40	0,8	1,1
45	0,7	1,0
≥50	0,7	1,0

Con ello, en función de la longitud de influencia de las zonas donde son necesarios refuerzos y el canto útil del elemento, se obtiene en cada caso la longitud de las barras de refuerzo.

Se ha realizado un análisis de las barras del Ø16 y Ø20 ya que son los diámetros empleados en el apartado siguiente para los refuerzos ante fisuración

11.4 Comprobación de Fisuración en Muros Internos

El momento de fisuración de los muros internos es de 97,6 KN·m (Prontuario Informático EHE), por lo que se trata, en primer lugar, de localizar los muros que se encuentran fisurados (en E.L de Servicio).

MUROS INTERNOS [E.L.S.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	101+5	=	106	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+7	=	57	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	46+7	=	53	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	6+0	=	6	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	143+6	=	149	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	148+1	=	149	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	46+7	=	53	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	6+0	=	6	KN·m

En la tabla anterior se muestran los valores máximos de los momentos M_{11} u M_{22} en combinación, mediante el método de Armer y Wood, con el momento torsor M_{12}. En ella se observa que se supera el momento de fisuración en los muros internos 1 y 3, en zonas donde ya se han considerado refuerzos para resistir las solicitaciones de Estado Límite Último.

Previo al análisis de los refuerzos a ejecutar para el E.L.S de Fisuración, se desarrolla a continuación la metodología para conocer la longitud mínima de la armadura de refuerzo.

En la figura siguiente, se detallan todas las zonas en las que se supera el momento de fisuración en los muros internos.

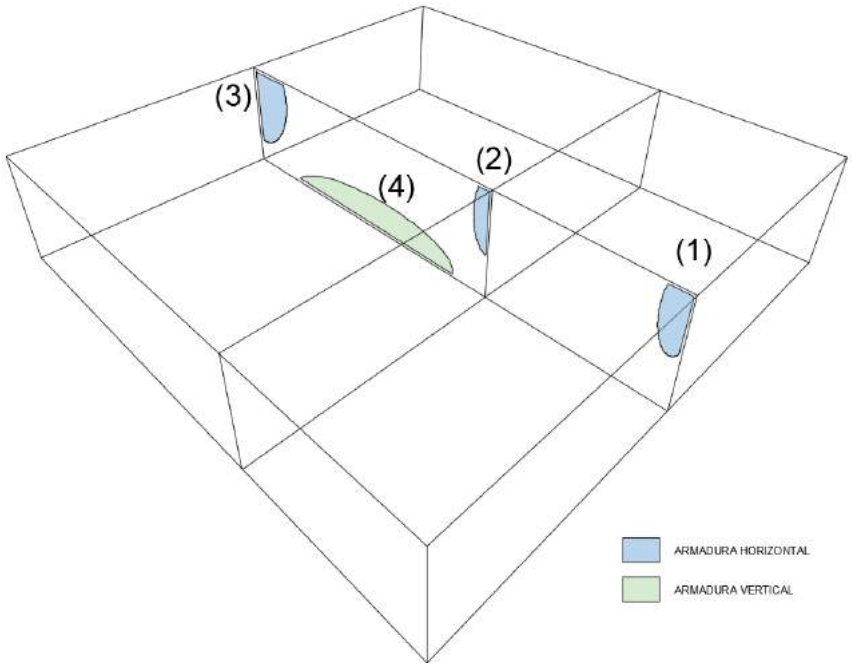


Figura A5.10. Comprobación de fisuración en zonas de refuerzo en muros internos

Se procede a continuación a analizar cada caso.

Muro interno 1

Existen una zona (Zona (1)) en la que se ha de comprobar que la abertura de fisura característica este dentro de los límites establecido por la EHE-08 para el ambiente del proyecto.

Zona (1): Armadura horizontal

- $M_{11,\,ELS}$ = 106 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Refuerzo Ø20 a 20 cm.
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.10 mm ⇨ OK
- Longitud barra refuerzo:

  L_{barra} =0,40 ($L_{influencia}$) + 0,72 ($L_{anclajeØ20}$) + 0,35 (d) = 1,87 ≈ 1,90 m

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 01/11/2018
Hora: 16:54:03

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : IV
Clases específicas de exposición : Qb

- Geometría de la sección

Sección : MINTERNO1
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 20

capa	nº barras	Separación [mm]
1	8	60.0
2	8	280

As [cm²] = 25.1
Ac,ef [cm²] = 1000.0

2 Resultados

Mk [kN·m] = 106

Separación media entre fisuras sm [mm] = 166.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3] = 0.35
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 135.6
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] = 137.4
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.10

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Muro interno 3

Zona (2): Armadura horizontal

- $M_{11,ELS}$ = 125 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Refuerzo Ø16 a 10 cm (10 barras del Ø16 por metro lineal).
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.10 mm ⇨ OK

Para realizar esta comprobación se emplea el área de armadura equivalente con redondos del ø20, del lado de la seguridad.

- Longitud barra refuerzo:

  L_{barra} =0,60 ($L_{influencia}$) + 0,728 ($L_{anclajeØ20}$) + 0,35 (d) = 1,67 ≈ 1,70 m.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 01/11/2018
Hora: 17:13:04

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

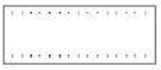
```
Clase general de exposición      : IV
Clases especificas de exposición : Qb
```

- Geometría de la sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 16
```



capa	nº barras	Separación [mm]
1	15	58.0
2	15	284

```
As    [cm²] = 30.2
Ac,ef [cm²] = 1000.0
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                                    = 125

Separación media entre fisuras sm [mm]                       = 139.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]              = 0.43
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 116.2
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa]                = 135.2
Abertura característica de fisura wk [mm]                    = 0.10
```

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Zona (3): Armadura horizontal

- $M_{22, ELS}$ = 149 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Refuerzo Ø20 a 10 cm.
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.10 mm ⇨ OK

Para realizar esta comprobación se emplea el área de armadura equivalente con redondos del 20, del lado de la seguridad.

- Longitud barra refuerzo:

L_{barra} =0,90 ($L_{influencia}$) + 0,728 ($L_{anclajeØ20}$) + 0,35 (d) = 2,02 ≈ 2,10 m

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 01/11/2018
Hora: 17:40:27

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IV
Clases específicas de exposición : Qb
```

- Geometría de la sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 20
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	13	60.0
2	13	280

```
As    [cm²] = 40.8
Ac,ef [cm²] = 1000.0
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                                    = 149

Separación media entre fisuras sm [mm]                       = 139.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]              = 0.44
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 91.4
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa]                = 121.4
Abertura característica de fisura wk [mm]                    = 0.10
```

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Zona (4): Armadura vertical

- $M_{11,ELS}$ = 149 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Refuerzo Ø20 a 10 cm.
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.10 mm ⇨ OK

Para realizar esta comprobación se emplea el área de armadura equivalente con redondos del Ø20, del lado de la seguridad.

- Longitud barra refuerzo:

L_{barra} =0,90 ($L_{influencia}$) + 0,728 ($L_{anclajeØ20}$) + 0,35 (d) ≈ 2,10 m

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 01/11/2018
Hora: 17:40:27

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IV
Clases especificas de exposición : Qb
```

- Geometría de la sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 20
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	13	60.0
2	13	280

```
As    [cm²] = 40.8
Ac,ef [cm²] = 1000.0
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                                    = 149

Separación media entre fisuras sm [mm]                       = 139.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]              = 0.44
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 91.4
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa]                = 121.4
Abertura característica de fisura wk [mm]                    = 0.10
```

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

11.5 Comprobación de Fisuración en Muros Externos

El momento de fisuración de los muros externos es de 97,6 KN·m (Prontuario Informático EHE), por lo que se trata, en primer lugar, de localizar los muros que se encuentran fisurados (en E.L de Servicio).

MUROS EXTERNOS [E.L.S.]					
1	$M_{11} + M_{12}$	84+7	=	91	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+20	=	70	KN·m
2	$M_{11} + M_{12}$	84+7	=	91	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+20	=	70	KN·m
3	$M_{11} + M_{12}$	50+10	=	60	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+16	=	66	KN·m
4	$M_{11} + M_{12}$	82+23	=	105	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+18	=	98	KN·m
5	$M_{11} + M_{12}$	83+15	=	98	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	55+34	=	89	KN·m
6	$M_{11} + M_{12}$	83+15	=	98	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	55+34	=	89	KN·m
7	$M_{11} + M_{12}$	82+23	=	105	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	70+18	=	98	KN·m
8	$M_{11} + M_{12}$	50+10	=	60	KN·m
	$M_{22} + M_{12}$	50+16	=	66	KN·m

En la tabla anterior se muestran los valores máximos de los momentos M_{11} u M_{22}, teniendo en cuenta el efecto que ejerce sobre ellos el momento torsor. En ella se observa que se supera el momento de fisuración en los muros externos 4 y 7, en zonas donde no se tiene refuerzos por E.L. Último.

En la figura siguiente, se detallan todas las zonas en las que se supera dicho momento de fisuración en los muros internos.

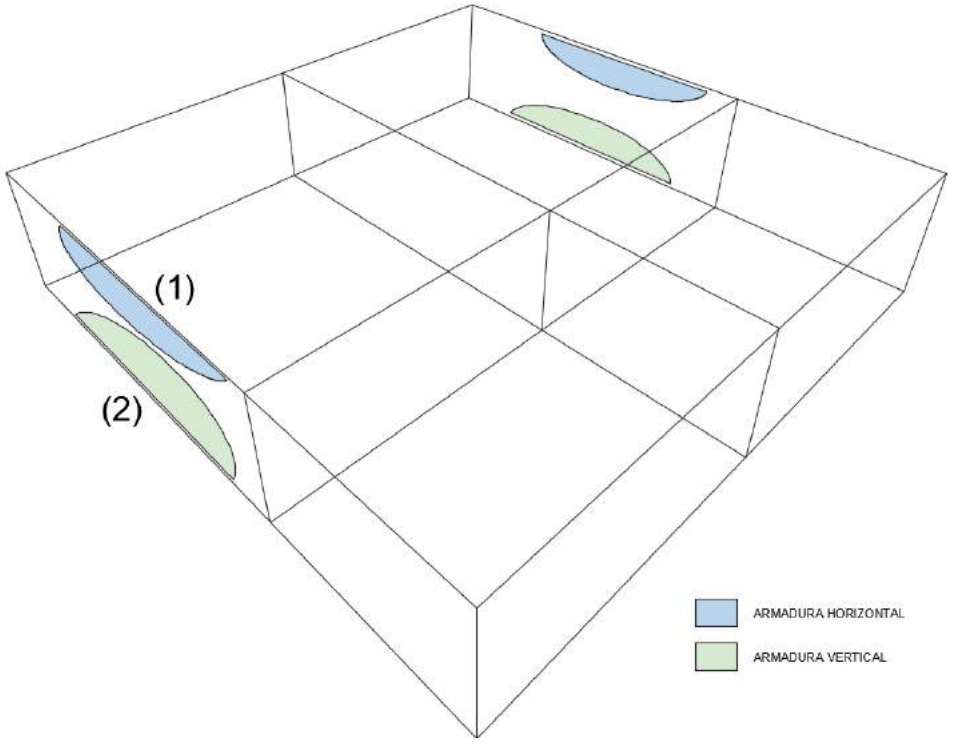


Figura A5.11. Comprobación de fisuración en zonas de refuerzo en muros externos

Muro externo 4 // Muro externo 7

Zona (1) [Simetría muros externos 4//7]

- $M_{22,ELS}$ = 105 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Ø20 a 20 cm
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.10 mm ⇨ OK

Para realizar esta comprobación se emplea el área de armadura equivalente con redondos del Ø20, del lado de la seguridad.

- Longitud barra refuerzo: todo el largo del muro.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 01/11/2018
Hora: 15:43:43

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IV
Clases específicas de exposición : Qb
```

- Geometría de la sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 20
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	8	60.0
2	8	280

```
As    [cm²] = 25.1
Ac,ef [cm²] = 1000.0
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                                    = 105

Separación media entre fisuras sm [mm]                       = 166.0
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]              = 0.34
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] = 135.6
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa]                = 136.1
Abertura característica de fisura wk [mm]                    = 0.10
```

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

Zona (2) [Simetría muros externos 4//7]

- $M_{22,ELS}$ = 98 KN·m.
- Armadura base + Refuerzo ⇨ # Ø16 a 20 cm + Ø16 a 20 cm
- Abertura característica de la fisura: w_k = 0.00 mm ⇨ OK
- Longitud barra refuerzo:

L_{barra} =0,90 ($L_{influencia}$) + 0,466 ($L_{anclajeØ20}$) + 0,35 (d) = 1,72 m ≈ 1,80 m

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Dimensionamiento Reactor Biologico E.D.A.R Carmona
Fecha: 02/11/2018
Hora: 17:33:20

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IV
Clases especificas de exposición : Qb
```

- Geometria de la sección

```
Sección : MINTERNO1
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 16
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	10	88.0
2	10	284

```
As    [cm²] =
Ac,ef [cm²] =
```

2 Resultados

```
Mk [kN·m]                                                    = 98

Separación media entre fisuras sm [mm]                       =
Deformación media de las armaduras εsm [·1.E-3]              =
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σsr [MPa] =
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa]                =
Abertura característica de fisura wk [mm]                    = 0.0
```

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

11.6 Comprobación de Fisuración en Losa

El momento de fisuración de la losa es de 139,4 KN·m (Prontuario Informático EHE), por lo que se trata, en primer lugar, de localizar los muros que se encuentran fisurados (en E.L de Servicio).

LOSA			
1	M_{11}	85	KN·m
	M_{22}	88	KN·m
2	M_{11}	85	KN·m
	M_{22}	88	KN·m
3	M_{11}	85	KN·m
	M_{22}	106	KN·m
4	M_{11}	85	KN·m
	M_{22}	106	KN·m

En ningún punto de la losa se supera su momento de fisuración, por lo que no es necesario colocar refuerzos en la misma.

12 RESUMEN DE ARMADO DEL REACTOR BIOLÓGICO

Tras el dimensionamiento y comprobación de todos los elementos del reactor biológico, en este apartado se realiza un recopilatorio de la armadura de todos los elementos que lo componen.

Tanto en los muros internos, en los muros externos y en la losa, se dispone una armadura base de redondos del Ø16 a 20 cm de separación ($5 \cdot Ø16$ por metro lineal), tanto en horizontal como en vertical y en ambas caras.

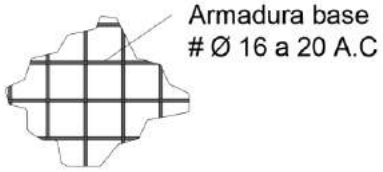


Figura A5.12. Armadura base de todos los elementos del Reactor Biológico

12.1 Muros Internos

Se describen a continuación los refuerzos llevados a cabo sobre esta armadura base en los muros internos.

Muro interno 1

En este muro se dimensiona un refuerzo:

- 1) Localización: parte superior del muro en unión con muros externos 1 y 2.

  Refuerzo: armadura horizontal ambas caras.

  + Ø20 a 20 cm (5 barras por metro lineal).

+ Área de influencia vertical de 2,00 metros.

+ Longitud de barra de 1,90 metros.

+ Separación mínima entre barras de 82 mm.

+ Abertura máxima de fisura: 0,10 mm.

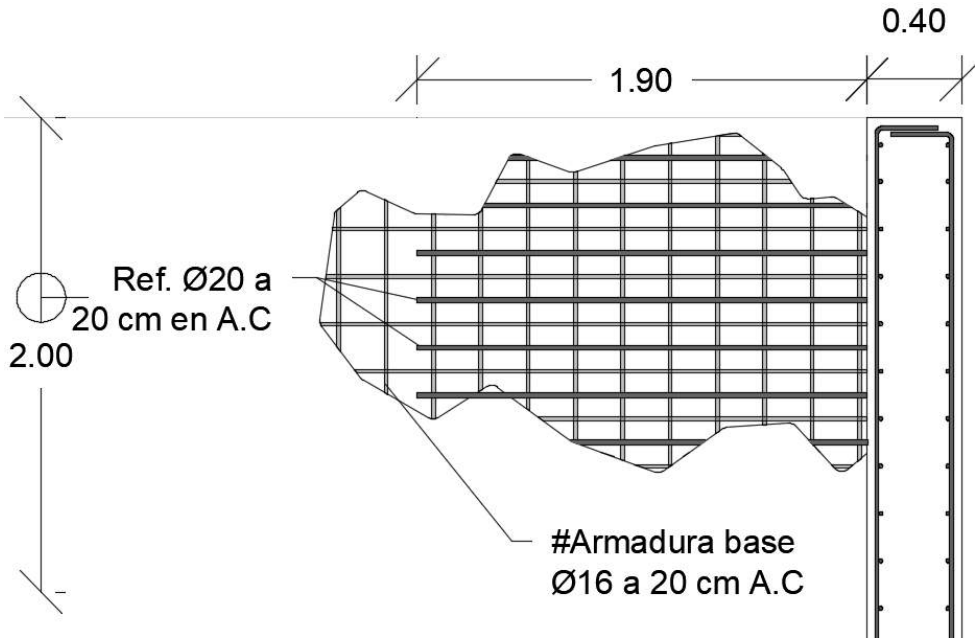


Figura A5.13. Refuerzo en muro interno 1 exterior (armadura horizontal)

Muro interno 3

En este muro se dimensionan tres refuerzos:

- 1) Localización: parte superior del muro en unión con muros internos 2 y 4.

  Refuerzo: armadura horizontal ambas caras.

  + Ø16 a 10 cm (10 barras por metro lineal).

  + Área de influencia vertical de 2,00 metros.

  + Longitud de barra de 1,70 metros.

  + Separación mínima entre barras de 45 mm.

  + Abertura máxima de fisura: 0,10 mm.

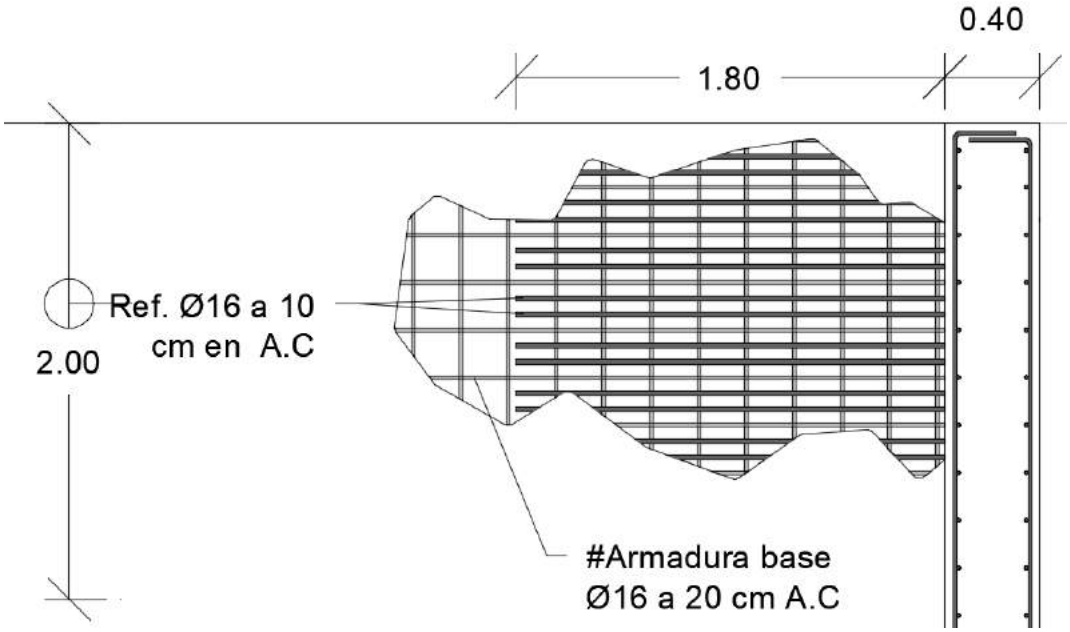


Figura A5.14. Refuerzo en muro interno 3 central (armadura horizontal)

- 2) Localización: parte superior del muro en unión con muros externo 5 y 6.

  Refuerzo: armadura horizontal ambas caras.

  + Ø20 a 10 cm (10 barras por metro lineal).
  + Área de influencia vertical de 2,50metros.
  + Longitud de barra de 2,10 metros.
  + Separación mínima entre barras de 48 mm.
  + Abertura máxima de fisura: 0,10 mm.

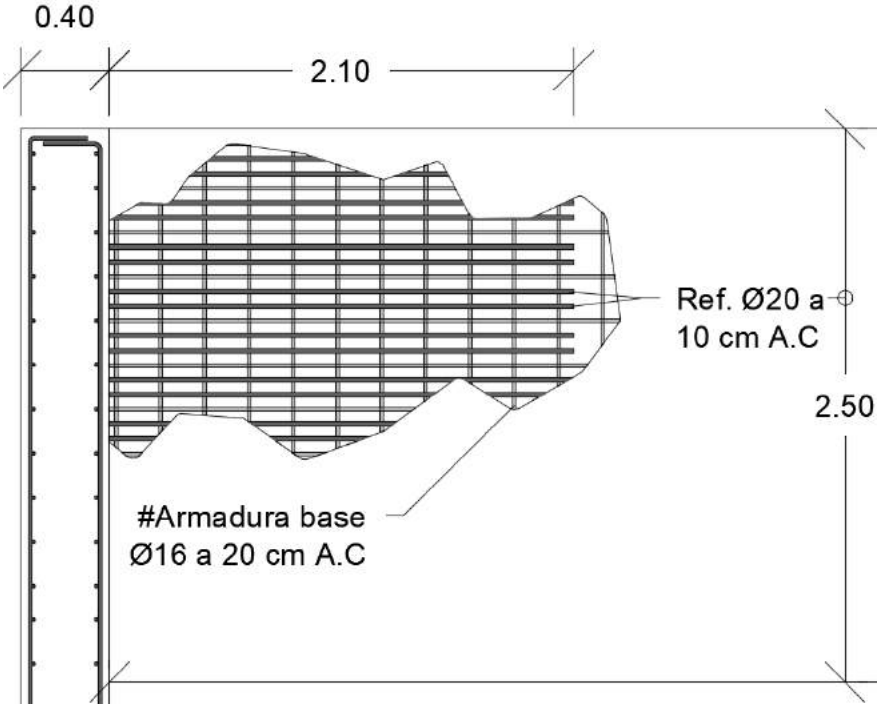


Figura A5.15. Refuerzo en muro interno 3 exterior (armadura horizontal)

- 3) Localización: parte inferior del muro en unión con losa.

  Refuerzo: armadura vertical ambas caras.

  + Ø20 a 10 cm (10 barras por metro lineal).
  + Área de influencia horizontal: toda la longitud del muro.
  + Longitud de barra de 2,10 metros.
  + Separación mínima entre barras de 48 mm.
  + Abertura máxima de fisura: 0,10 mm.

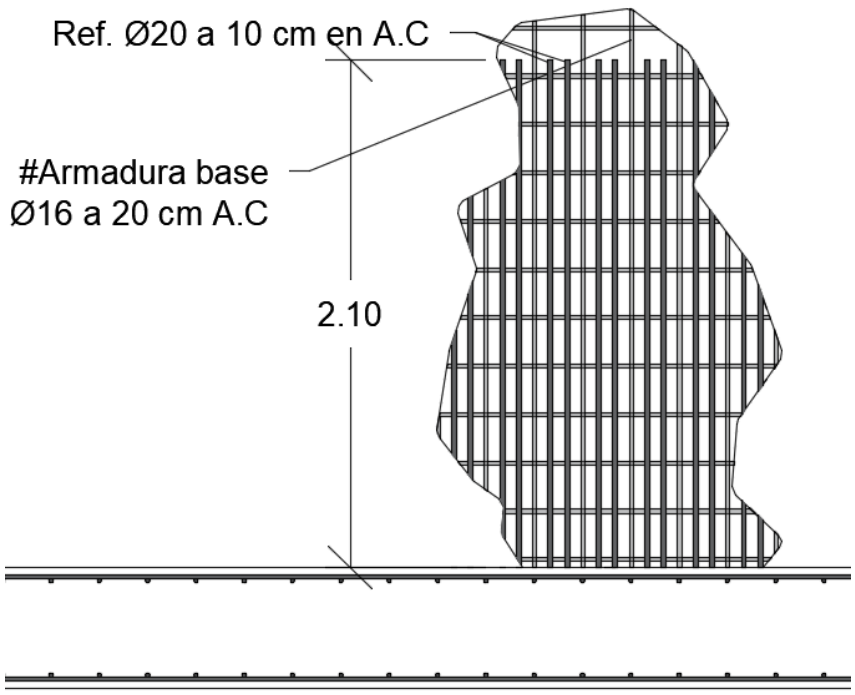


Figura A5.16. Refuerzo en muro interno 3 centro (armadura horizontal)

12.2 Muros Externos

Muro externo 4 // muro externo 7

En este muro se dimensionan dos refuerzos (en cada uno de los muros, simétrico):

- 1) Localización: parte superior del muro, a toda su extensión en la zona central.

  Refuerzo: armadura horizontal cara interna.

  + Ø20 a 20 cm (5 barras por metro lineal).
  + Área de influencia vertical: 1,00 metros.
  + Longitud de barra de toda la longitud del muro.
  + Separación mínima entre barras de 82 mm.
  + Abertura máxima de fisura: 0,10 mm.

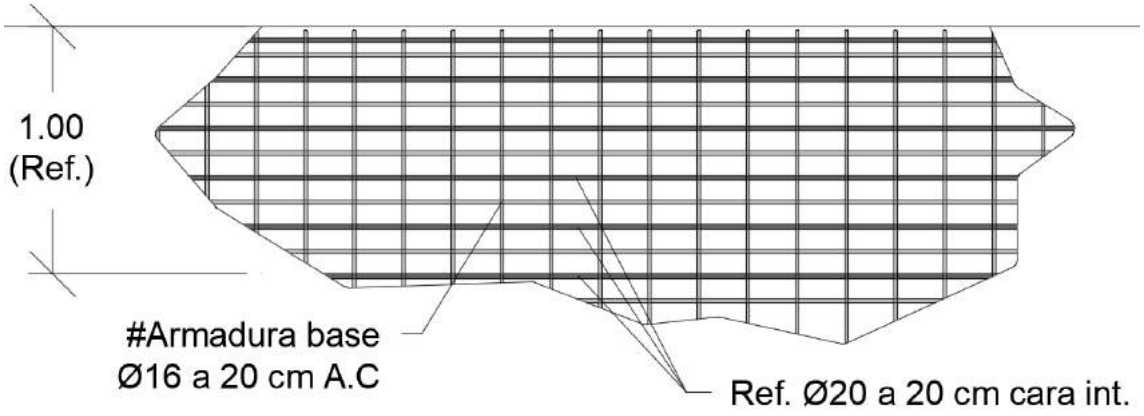


Figura A5.17. Refuerzo en muro externo 4 y 7 centro (armadura horizontal)

- 2) Localización: parte inferior del muro en unión con losa

  Refuerzo: armadura vertical cara interna.

  + Ø16 a 20 cm (5 barras por metro lineal).
  + Área de influencia horizontal: toda la longitud del muro.
  + Longitud de barra de 1,80 metros.
  + Separación mínima entre barras de 84 mm.
  + Abertura máxima de fisura: 0,00 mm. (no se alcanza el momento de fisuración)

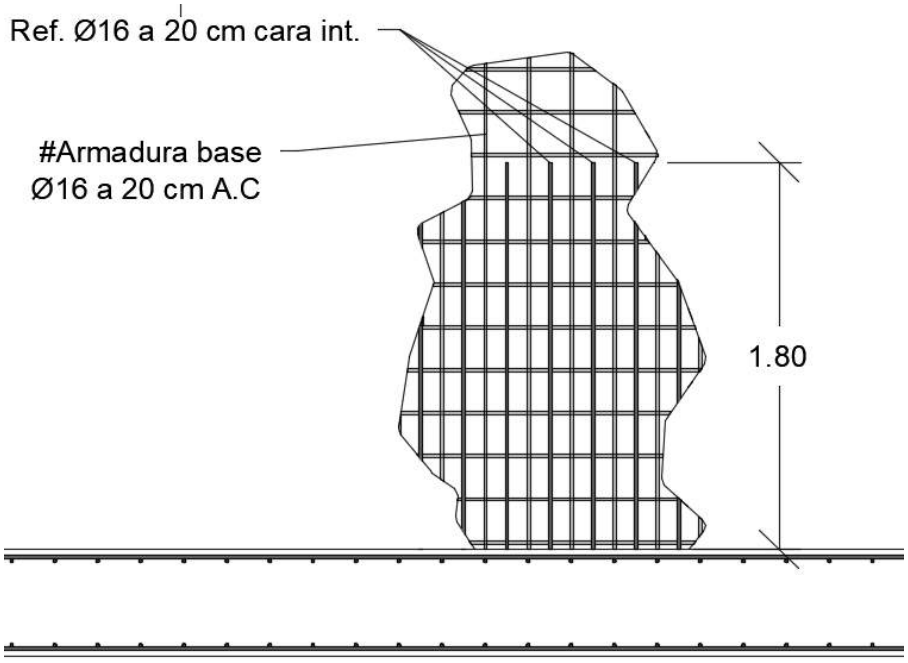


Figura A5.18. Refuerzo en muro externo 4 y 7 centro (armadura vertical)

12.3 Losa

No son necesarios refuerzos sobre la armadura base en la losa ya que, en ningún caso, los momentos

flectores ejercidos sobre el elemento superan su momento de fisuración.

12.4 Muros de Cámaras de Reparto

No son necesarios refuerzos en los muros de las cámaras de entrada y salida del Reactor Biológico ya que, en ningún caso los esfuerzos ejercidos superan los esfuerzos de dimensionamiento de dichos muros para ELU o ELS.

13 CONCLUSIONES

En el presente documento se ha realizado el dimensionamiento, a nivel estructural, del Reactor Biológico de la EDAR. Dichos cálculos presentados y justificados en este anejo, han dado como resultado unas dimensiones y armado del elemento con las que se cumplen las comprobaciones de seguridad de los distintos Estados Límite Último y de Servicio.

Con ello se tiene un elemento seguro ante los esfuerzos a los que va a ser sometido durante su vida útil en las diferentes situaciones de explotación del mismo. Además, se tiene un elemento optimizado estructuralmente buscando reducir su coste de ejecución.

Para mayor detalle del armado del elemento ver conjunto de planos “11 – Armado del Reactor Biológico”.

ANEJO 6: ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DATOS DE PARTIDA 4
2.1 Características del Agua 4
2.1.1 Caudales y Nivel de Contaminación 4
2.1.2 Objetivos de Depuración 6
2.2 Características del Fango 7

3 DEFINICIÓN DE LOS GASTOS 7
3.1 Gastos Fijos 7
3.2 Gastos Variables 8

4 CÁLCULO DE GASTOS FIJOS 8
4.1 Gastos de Primera Instalación 9
4.1.1 Vehículos 9
4.1.2 Laboratorio 10
4.1.3 Despacho y Sala de Control 10
4.1.4 Almacén-Taller 10
4.1.5 Equipamiento de Seguridad 10
4.1.6 Varios 10
4.1.7 Resumen de Gastos de Primera Instalación 11
4.2 Gastos de Mantenimiento y conservación 11
4.2.1 Mantenimiento 11
4.2.2 Conservación 13
4.2.3 Resumen de Gastos de Mantenimiento y Conservación 13
4.3 Gastos de Personal 14
4.3.1 Personal Técnico Directivo 15
4.3.2 Personal Análisis 15
4.3.3 Personal de Explotación 15
4.3.4 Personal de Mantenimiento 15
4.3.5 Resumen de Personal 16
4.4 Gastos Administrativos 16
4.5 Varios 16
4.6 Término de Potencia 17
4.6.1 Potencia Instalada en Pretratamiento 17
4.6.2 Potencia Instalada en Tratamiento Secundario y Terciario 18
4.6.3 Potencia Instalada en Línea de Fangos 18
4.6.4 Potencia Instalada en Instalación Eléctrica General Edificios e Iluminación 18
4.6.5 Resumen Potencia Instalada 19
4.6.6 Conclusión Término de Potencia 19
4.7 Resumen de Gastos Fijos 19

5 CÁLCULO DE GASTOS VARIABLES 20
5.1 Gastos en Agua Potable 20
5.2 Gastos en Reactivos 20
5.2.1 Cloruro Férrico 21
5.2.2 Hipoclorito Sódico 21
5.2.3 Polielectrolito 21
5.2.4 Resumen Gasto Anual en Reactivos 22

5.3 Gastos en Energía Eléctrica 22
5.3.1 Consumo Anual Pretratamiento 23
5.3.2 Consumo Anual Tratamiento Secundario y Terciario 23
5.3.3 Consumo Anual Línea de Fangos 24
5.3.4 Consumo Anual Instalación Eléctrica General e Iluminación 24
5.3.5 Resumen Consumos Anuales 24
5.3.6 Conclusión Coste Variable Energía. Término de Energía 24
5.4 Gastos por Evacuación de Residuos 25
5.4.1 Pretratamiento. Desbaste, Tamizado y Desarenado. 25
5.4.2 Grasas 26
5.4.3 Fangos 27
5.4.4 Resumen de Gastos de Retirada y Gestión de Residuos 27
5.5 Canon de Vertido 27
5.5.1 Precio Básico de Vertido 28
5.5.2 Coeficientes de Ponderación del Canon de Vertido 28
5.5.3 Conclusión 28
5.6 Resumen Gastos Variables 29
6 RESUMEN DE GASTOS ANUALES. PRECIO DEL METRO CÚBICO DE AGUA TRATADA 30

1 INTRODUCCIÓN

La explotación de la EDAR comprende todas las actividades técnicas y administrativas necesarias para la obtención de un efluente que cumpla con los requerimientos de la normativa. Se desarrolla a continuación el estudio del coste del servicio de gestión y explotación de la EDAR del complejo urbanístico "El Perchinero" en el término municipal de Carmona.

El objeto del presente documento es realizar un estudio económico de todos los gastos que conlleva realizar con éxito en la EDAR las labores de:

- Mantenimiento.
- Conservación.
- Explotación.

Dentro de las labores que se han de realizar dentro de la gestión y explotación de la planta, se entienden como básicas las siguientes:

- Mantener el funcionamiento continuo de la EDAR, de forma ininterrumpida, durante 24 horas al día y 365al año, realizándose los turnos correspondientes, consiguiendo en todo momento los objetivos de depuración.
- Limpieza asidua de conducciones y elementos con objeto de permitir la circulación de las aguas sin que se produzcan atascos en las mismas.
- Garantizar, en cualquier circunstancia, la evacuación del caudal máximo de diseño de la estación depuradora.
- Garantizar la retirada y transporte de los fangos producidos, para ser tratados posteriormente en otra planta.
- Garantizar la retirada y transporte de los residuos retirados del agua en el pretratamiento.
- Realizar labores de mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- Conservación en perfectas condiciones de operación, limpieza y estética de todos los elementos afectos a la instalación, tanto elementos de depuración como edificios.
- Adquisición planificada de todos los materiales, productos y suministros precisos para la explotación de la planta, así como para su mantenimiento y conservación.
- Realizar labores de jardinería que aseguren el perfecto estado de zonas verdes o arbóreas.
- Optimizar el rendimiento de los diferentes procesos, asi como el empleo de los productos químicos, efectuando las pruebas necesarias para determinar las características y dosis buscando las mejores prestaciones técnico-económicas para el conjunto de procesos.
- Minimizar el coste derivado del consumo de energía eléctrica sin perjuicio sobre la calidad del tratamiento de las aguas.
- Toma de muestras y realización de los análisis pertinentes para obtener los valores de todas las variables que definen e influyen el proceso de depuración.

Se debe recordar que el objeto de la construcción de la planta es la obtención de un bien (efluente tratado) y que su propia construcción se trata únicamente del punto de partida de dicho objetivo. Por ello, no se trata de una obra estática, si no que se trata de una herramienta a explotar y mantener de forma adecuada.

En este anejo se busca un estudio justificado, riguroso y claro del coste de depuración anual de la planta. Para el cálculo de dichos costes no se considera la amortización técnica.

Los costes, atendiendo a su naturaleza pueden ser clasificados como:

- Costes fijos: gastos continuos y de valor constante, independientes del caudal de agua tratada.
- Costes variables: dependientes del volumen de agua tratada.

Los costes fijos se pueden desglosar en:

- Personal.
- Primera instalación.
- Administrativos.
- Conservación y mantenimiento.
- Canon de contratación de energía eléctrica: Término de Potencia.

Del mismo modo, los costos variables se pueden desglosar en:

- Energía eléctrica.
- Agua Potable.
- Dosificación de reactivos.
- Evacuación de residuos del pretratamiento y fangos deshidratados.
- Canon de vertido.

2 DATOS DE PARTIDA

Se exponen en este punto los datos empleados para el dimensionamiento de la estación depuradora como datos de partida para el cálculo de este anejo. Para ello se hará una estimación de los caudales anuales dada su variación, ya que los costes de explotación están directamente relacionados con el caudal de agua tratada.

2.1 Características del Agua

2.1.1 Caudales y Nivel de Contaminación

La estimación de la población a la que dar servicio se ha llevado a cabo suponiendo una ocupación media para el tipo de vivienda a edificar en esta urbanización, obteniendo una población para el momento de finalización de las obras del complejo urbanístico. Para esta base de población, se realiza un estudio demográfico de crecimiento durante la vida útil del proyecto (20 años), con una tasa normal de progreso para la zona de implantación. De igual forma se tiene en cuenta la estacionalidad de la población entre la época de invierno y verano.

DATOS GENERALES EDAR

Término	*Estación*		*Unidad*
	Invierno	*Verano*	
Población base	*6061*		*hab*
Dotación abastecimiento	*250*		*m3·hab/dia*
Población actual	*4500*	*6000*	*hab*
Tasa de Crecimiento anual	*0,015*		*%*
Población futuro	*6061*	*8081*	*hab*

A esta población de futuro, se le asigna una dotación media de abastecimiento de 250 l·hab/día y se supone una recogida en colectores de saneamiento del 80 % de dicha dotación.

Al igual que el caudal de abastecimiento, en el caudal de saneamiento se producen picos a lo largo del día, de esta forma y estudiando este comportamiento, se ha estipulado un coeficiente de punta a aplicar al caudal medio calculado, y tener en cuenta este aumento de caudal producido a lo largo de un mismo día. Dichas puntas de caudal se producen a medio día, bajando algo durante la tarde para tener otro pico en la tarde-noche. La curva de demanda que representa este fenómeno se denomina "lomo de camello". Observando distintas bibliografías y estudios, se ha asignado un valor de 1.80 al coeficiente de punta de recogida de aguas residuales, acorde con la población a dar servicio.

De esta forma, tanto el pretratamiento como el tratamiento biológico se realizan para un caudal de 1,80 veces del caudal medio de aguas residuales.

Con todo ello, se muestra a continuación una tabla resumen de los valores de diseño de la estación depuradora:

RESUMEN PÁRAMETROS DE DISEÑO EDAR

Caudal de tratamiento diario	*1616,23*	*m3/d*
Caudal medio horario	*67,34*	*m3/h*
Coeficiente de punta de pretratamiento	*1,80*	*-*
Coeficiente de punta reactor biológico	*1,80*	*-*
Caudal máximo tratado pretratamiento	*121,21*	*m3/h*
Caudal máximo tratado biológico	*121,21*	*m3/h*
Población equivalente servida	*8081*	*hab.*

En cuanto a la contaminación, el hecho de que se trate de un proyecto de futuro, hace que no se cuente con datos de mediciones previas de contaminación por habitante. Por ello, se tomarán valores de cargas de contaminante por habitante (g·hab/día) recomendados en bibliografía técnica especializada, como es el caso de la Normativa Alemana ATV-A131. Con ello se elabora la siguiente tabla en la que se muestran tanto la carga de diseño recomendados por la normativa ATV-A131 (g/hab·día) como las concentraciones de diseño (mg/l).

PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DE DISEÑO

Parámetro	*Cargas de diseño ATV-A131 (g/hab·dia)*	*Concentraciones de diseño (mg/l)*
DBO_5	*120*	*600*
DQO	*60*	*300*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*70*	*350*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*11*	*55*
Fósforo (P)	*1,8*	*9*

Ello unido a las poblaciones y caudales de diseño, se obtienen las cargas diarias de diseño de la planta:

CARGAS DE DISEÑO

Parámetro	*Cargas de diseño (kg/día)*
DBO_5	*969,7*
DQO	*484,9*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*565,7*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*88,9*
Fósforo (P)	*14,5*

2.1.2 Objetivos de Depuración

Los resultados de los procesos de depuración del presente Proyecto deben asegurar el cumplimiento de los máximos valores establecidos de contaminación en el efluente de la plata depuradora, según el cumplimiento de lo establecido en la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo, incorporada al reglamento jurídico español mediante el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, para una población inferior a los 10.000 habitantes.

OBJETIVOS DE DEPURACIÓN

Parámetro	*Objetivo de depuración (mg/l)*
DBO_5	*25*
DQO	*125*
Sólidos suspendidos totales (SST)	*35*
Nitrógeno Kjeldahl (NTK)	*15*
Fósforo (P)	*2*
Sequdad (%)	*20*
Estabilidad (% reduc. Volátiles)	*40*
pH	*6-8*

El cumplimiento de estos valores de contaminación tras el proceso de depuración se cumplirá siempre y cuando se mantenga un mantenimiento adecuado de las instalaciones y se respeten los caudales de diseño de los diferentes componentes.

2.2 Características del Fango

A la salida de los decantadores, los fangos en exceso tienen las siguientes características:

- Fangos en exceso diarios: 393,2 kg ST/día.
- Concentración de fangos: 0,5 %.
- Caudal de fangos diario del decantador secundario: 78,64 m^3/día.

Este fango, tratado en la línea de fangos, sale de la misma en forma de torta de fangos con las siguientes características:

- Fangos deshidratados diarios: 393,2 kg ST/día.
- Sequedad: 20 %.
- Peso diario total de la torta húmedo: 1966 kg/día.

Esta torta de fango es almacenada hasta su retirada en la tolva de fangos, con capacidad de almacenamiento para 5 días.

3 DEFINICIÓN DE LOS GASTOS

En función del caudal tratado, los costes de explotación, mantenimiento y conservación de una EDAR se clasifican en fijos o variables. A continuación, se realiza una definición general de ambos:

3.1 Gastos Fijos

Son considerados gastos fijos en la explotación de la EDAR aquellos que son independientes del número de metros cúbicos de agua residual tratados en la planta y que no varían este o no la planta en funcionamiento, Se pueden considerar los siguientes gastos fijos:

- Gastos iniciales o de puesta en marcha.
- Gastos de personal.
- Gastos de mantenimiento y conservación.
- Gastos administrativos.
- Varios: término fijo de potencia, seguros, etc.

Los gastos iniciales son los relacionados a los primeros gastos que ha de tener la instalación para comenzar a funcionar, ya sea en equipos como en material de repuestos en stock para posibles situaciones de avería.

Los gastos de personal son función de las tareas a realizar. Estas dependen del conjunto de tareas que integran el proceso. El tiempo exigido en la misma es función de su naturaleza y cuantificación. Estos costes se agrupan en los conceptos retributivos a los técnicos, operarios y administrativos de la planta: nómina, seguros, pluses, etc.

Los gastos de mantenimiento y conservación se aplican a los gatos derivados del mantenimiento, tanto de uso, preventivo o correctivo, que se realiza a las distintas instalaciones de la planta, tanto equipos mecánicos y eléctricos como instalaciones de obra civil que integran el proceso y aquellos que sin formar parte del proceso forman parte de la instalación, como pueden ser jardinería, viales, cerramientos, estética general, edificios, etc.

Los gastos administrativos se pueden aunar en los siguientes conceptos derivados de la explotación de la planta: gastos de transporte de personal, gastos de material de oficina y limpieza, así otros servicios como red de teléfono e internet, etc.

En varios se incluyen todos aquellos gastos que no hayan sido incluidos en los grupos anteriores, como pueden ser: agua potable, vestuario del personal, material de protección y seguridad, etc.

3.2 Gastos Variables

Los costes variables son los directamente relacionados al caudal de agua residual tratada. Una vez definidas las características medias del agua a tratar, los gastos variables son proporcionales al volumen tratado. Los gastos variables se dividen en:

- Gastos de energía: consumos.
- Gastos de productos químicos.
- Gastos de evacuación de residuos.

Los gastos de energía se realizan sobre una estimación del tiempo de funcionamiento medio de los equipos electromecánicos y con un precio medio del KWh.

Los gastos en productos químicos vendrán determinados por el consumo necesario de este tipo de productos en las diferentes etapas del tratamiento.

Los gastos en evacuación de residuos recogen la retirada y transporte a plantas de tratamiento o vertedero de todos los residuos extraídos o generados en la depuración del agua residual y que por su volumen son significativos, como pueden ser: grasas, arenas, residuos sólidos, fangos, etc.

4 CÁLCULO DE GASTOS FIJOS

A la hora de realizar la explotación de cualquier instalación, siempre se busca optimizar el proceso en relación a su coste reduciendo los costes fijos transformándolos en variables, de modo que solo computen como costes en el caso de que la planta se encuentre en funcionamiento, y sumen en función de la producción de la misma. Al mismo tiempo, se trata de reducir los costes fijos en personal al mínimo sin ser transformados en costes variables, para recurrir a servicios exteriores en casos de necesidad por puntas de explotación.

Analizando los costes fijos de los estudios de explotación de diferentes EDARs, se puede llegar a la conclusión de que los costes de personal pueden variar entre desde el 50 %, para estaciones de gran tamaño donde se reparten más dichos gastos hasta un 90 % para estaciones de tratamiento de caudales reducidos.

El siguiente estudio de gastos fijos se basa en las siguientes premisas, algunas de ellas comentadas con anterioridad:

- El personal de la plantilla es el mínimo necesario para la correcta explotación de la planta, buscando en su contratación la mayor versatilidad posible. Esta capacidad de desarrollar un mayor número de pequeños trabajos reducirá el número de contrataciones exteriores necesarias, por lo que abaratará la explotación. Por esto será de vital importancia la

contratación de Maestros Industriales para que un solo operario realice labores de más de una especialidad, reduciendo duplicidades y la necesidad de asistencia exterior.

- Para situaciones especiales en las que se necesiten trabajadores externos para realizar determinados trabajos o un mayor número de operarios, las contrataciones se realizarán recurriendo al mercado laboral en función de las necesidades técnicas concretas.
- El personal permanente de la planta se encargará de las labores de mantenimiento, tanto de uso como preventivo, salvo situaciones en las que la complejidad técnica de las operaciones requiera especialistas para su realización. Se remarca en este punto la importancia de que los operarios de la planta sean Maestros Industriales para reducir el número de asistencias técnicas exteriores.
- El mantenimiento correctivo y el energético, al igual que el mantenimiento de uso y el preventivo, será realizado por los operarios de la planta hasta el punto que lo permitan sus capacidades técnicas. En caso de tratarse de trabajos que superen sus capacidades técnicas serán realizados por asistencias técnicas exteriores.

Con estas consideraciones se minimizan los gastos fijos dentro de lo posible, que pasan a depender de las instalaciones y su estado, sin llegar a ser gastos variables dado que la dependencia no es directa con el caudal tratado.

A continuación, se pasa a definir todos los gastos fijos existentes. Para ello se vuelven a enumerar a continuación:

- Gastos de primera instalación.
- Gastos de mantenimiento y conservación.
- Gastos de personal.
- Gastos administrativos.
- Varios.

4.1 Gastos de Primera Instalación

Son considerados gastos de primera instalación aquellas inversiones necesarias para iniciar la explotación del complejo, así como las correspondientes labores de mantenimiento y conservación, todas ellas con plenas garantías de funcionamiento óptimo. La amortización dependerá de su cuantía e importancia y su distribución lo largo del tiempo esta, en muchas ocasiones marcada en la legislación.

Se procede a continuación a desglosar las distintas partes que componen este apartado de los gastos fijos:

4.1.1 Vehículos

Para la rápida intervención en caso de necesidad o para el transporte o recogida urgente de material para la explotación de la planta, así como para el transporte de posibles visitas, se dispone el uso de un vehículo tipo furgoneta de 4 plazas con 5 puertas (con portón trasero) de unos 70 CV. Su uso no será exclusivo de la EDAR, si no que tendrá un uso compartido para tareas de conservación y mantenimiento con la urbanización a la que la EDAR da servicio. Se ha considerado un coste de **1.200 €/año**, equivalente a un 25 % de coste medio anual del vehículo en modalidad de renting.

4.1.2 Laboratorio

Mobiliario

Queda detallado en el presente proyecto, en el presupuesto del mismo, el mobiliario dispuesto en el laboratorio, situado en el edificio de control.

Equipos

Queda detallado en el presente proyecto, en el presupuesto del mismo, los equipos dispuestos para la toma y análisis de muestras del proceso de depuración para su control y optimización. Entre ellos se incluyen elementos de medición de DBO y DQO en agua y pH, oxímetro, frigorífico industrial, desecador, etc.

4.1.3 Despacho y Sala de Control

En el presente documento, en el presupuesto del mismo, queda definido el mobiliario dispuesto en el despacho y en la sala de control del edificio de control de la instalación. A este presupuesto se añade el valor de los equipos informáticos para el control y administración dispuestos en este edificio e igualmente contemplados en el presupuesto.

4.1.4 Almacén-Taller

Elementos necesarios para el mantenimiento y conservación de los diferentes equipos de la instalación. Se contemplan estos gastos en el presupuesto del presente documento.

Herramientas

Para el mantenimiento diario de las instalaciones, tanto de uso como preventivo, se dispone un conjunto básico de herramientas formado por juegos de martillos, alicates, llaves fijas, destornilladores, limas, sierras, brocas. Además, cajas de herramientas mecánicas y eléctricas básicas, amoladora, taladro, banco metálico de tornillo, escaleras, etc.

Equipos de medida

Necesarios para el mantenimiento correctivo y de uso.

Presupuesto de elementos fungibles

Necesarios para el mantenimiento de uso como pueden ser bobinas, fusibles, juntas, etc. Es de vital importancia contar con elementos fungibles en la iniciación de la explotación de la planta para solventar problemas en los equipos durante su puesta en marcha.

4.1.5 Equipamiento de Seguridad

En el presente documento, se incluye una partida dedicada a ello. Se trata de los gastos iniciales en equipamiento de seguridad, los gastos anuales por recambios o sustituciones debidas desgaste de los mismos serán contemplados más adelante en este mismo estudio.

4.1.6 Varios

En este punto se recogen todos aquellos elementos no recogidos en los apartados anteriores y que sean considerados gastos fijos de primera instalación, como pueden ser equipos de jardinería.

4.1.7 Resumen de Gastos de Primera Instalación

Se muestra a continuación un cuadro resumen de los gastos de primera instalación.

GASTOS DE PRIMERA INSTALACIÓN

Concepto	Importe
Vehículos	1.200,00 €
Laboratorio (mobiliario)	700,00 €
Laboratorio (equipos)	8.859,00 €
Oficinas (mobiliario y equipos inform.)	2.176,00 €
Taller (herramientas)	2.173,00 €
Taller (equipos de medida)	720,00 €
Taller (fungibles)	700,00 €
Equipamiento de seguridad	250,00 €
Varios	500,00 €
TOTAL	**17.278,00 €**

4.2 Gastos de Mantenimiento y conservación

El mantenimiento y conservación de la instalación de depuración se trata de uno de los gastos más importantes dentro de los gastos fijos.

Dentro de los gastos enfocados en los equipos mecánicos, se incluyen los gastos de las operaciones de mantenimiento de equipos, reparaciones, mantenimiento predictivo, sustitución de elementos, revisiones y otros gastos debidos al mantenimiento especializado (revisiones anuales del centro de transformación, mantenimiento periódico de equipos informáticos, etc.), y consumo de materiales dedicados a su mantenimiento como grasas, aceites etc.

En cuanto al mantenimiento y conservación de la obra civil se incluyen gastos derivados de retoques de albañilería y pintura de la obra civil, retoques de carpintería metálica, viales y urbanización, etc.

Todo proceso industrial que esté formado por una cadena de subprocesos requiere una atención continuada por personal especializado. El fallo o desajuste de uno de estos subprocesos ocasiona el fallo o detención, en algunos casos, del proceso completo, lo que tiene un importante impacto económico.

Para poder optimizar los gastos de mantenimiento y conservación de todos los elementos y edificios que componen la EDAR consiguiendo que no envejezcan antes de llegar a su vida media se requiere un riguroso Plan de Mantenimiento y hacerlo cumplir por parte de os operarios de la instalación.

Se procede a continuación de desgranar dichos conceptos en partes menores, de modo que se facilite su valoración global.

4.2.1 Mantenimiento

El concepto general de mantenimiento, se puede desglosar en los siguientes tres tipos:

- Mantenimiento de uso.
- Mantenimiento preventivo.

- Mantenimiento correctivo.

A continuación, se realiza un análisis de cada uno de estos gastos.

1 – Mantenimiento de uso

Se trata de trabajos de baja cualificación o dificultad técnica, o trabajos rutinarios o repetitivos, por lo que son asignados a peones operadores de la planta. Algunos ejemplos de ello son:

- Cambios periódicos de aceites de las distintas máquinas siguiendo sus instrucciones de uso y llevando un control pormenorizado de las horas de funcionamiento de cada una de ellas.
- Revisión de estado de tornillería de los distintos elementos sometidos a vibración continuada.
- Tensado de correas.
- Detección y corrección de posibles vibraciones ruidos o calentamientos por encima de lo esperado de los equipos de la planta.
- Comprobación de estanqueidad de tuberías y otros elementos.
- Revisión general del correcto funcionamiento de la instalación.

Es decir, todas aquellas tareas necesarias para un tiempo de funcionamiento de los equipos, en la que no se requiere ninguna especialización ni cualificación técnica, con lo que se logra un mejor funcionamiento general del proceso.

El gasto en este apartado, dada su facilidad y que son tareas realizadas por operarios de la planta compaginándolas con el resto de sus obligaciones, están basados en los precios de grasas y aceites para la correcta lubricación de los equipos mecánicos. De forma aproximada, se estima un presupuesto de 1.2**00 €/año**, basándose este importe en precios observados en instalaciones en funcionamiento de características y caudales de tratamiento similares.

2 – Mantenimiento preventivo

Estos trabajos son de un carácter técnico más cualificado que los de mantenimiento de uso, por lo que son realizados por Maestros Industriales.

Se trata de, mediante operaciones de sustitución periódicas determinadas por el control de algunos parámetros del elemento, alargar la vida útil de los equipos, reducir averías o simplemente incrementar la fiabilidad o disposición de las máquinas.

Las operaciones que comprende son:

- Reposición y sustitución de materiales fungibles, prensaestopas, estopa, rodamientos, retenes, etc.
- Reposición y sustitución de materiales eléctricos fungibles, fusibles, temporizadores, relés térmicos, etc.
- Revisiones periódicas de los equipos para disminuir el riesgo de averías, comprobando alineaciones de los acoplamientos, verificando temperaturas de rodamientos, etc.

En definitiva, todas aquellas operaciones de mantenimiento de equipos y sustitución de elementos de uso normal que aseguren una mayor disponibilidad y una reducción de las posibles averías de los mismos.

Dadas las operaciones antes mencionadas, los gastos de este apartado recogen repuestos fungibles eléctricos, repuestos fungibles mecánicos, y aquellos gastos de partidas encargadas a empresas externas a la instalación para la realización de tareas de cualificación técnica superior a la disponible en el personal de la instalación.

Observando casos de instalaciones en funcionamiento de dimensiones y tratamientos similares, se

estima un importe de **1.200 €/año**.

3 – Mantenimiento correctivo

Se trata de trabajos realizados por personal cualificado de la instalación o, en caso de necesidad, por contrataciones externas debidas a la complejidad técnica de los mismos. En ellos se busca lograr la operatividad de la máquina, cambiando aquellas piezas que han provocado la parada por avería del equipo.

Dada la gran variedad de fallos que pueden ocurrir en una instalación de estas características se comprende la aleatoriedad de este gasto, que depende de factores tan diversos como pueden ser: calidad de fabricación de las piezas de equipo, calidad de montaje del equipo, calidad del mantenimiento preventivo realizado, tiempo de funcionamiento del equipo o rango de prestaciones al que ha sido solicitado.

En definitiva, son aquellas operaciones de reposición o sustitución de piezas que requieren medios auxiliares especiales, tales como máquina de soldadura, pequeñas grúas o empleo del puente grúa, ajustes precisos, etc.

Parte del presupuesto de este mantenimiento queda recogido en el gasto de repuesto eléctricos y mecánicos de primera instalación.

Dando un presupuesto aproximado para este tipo de mantenimiento, se estima un gasto de **6.500 €/año** en este concepto, en el cual quedan incluidos los gastos de contrataciones exteriores.

4.2.2 Conservación

Se entiende por conservación todas las actividades que, realizadas por personal cualificado, permiten mantener en perfectas condiciones la obra civil, los viales de servicio y la jardinería. En nuestro caso, será realizado por los propios operarios de la EDAR. Las actividades que comprende son:

- Reposición o sustitución de barandillas u otros elementos metálicos de la planta.
- Repintado con pinturas protectoras de elementos electromecánicos, barandillas, etc.
- Retoques de albañilería y pintura de la obra civil que conserven la estética del conjunto.
- Retoque de carpintería metálica.
- Retoque en el acerado o viario de la urbanización ante posibles desperfectos.
- Retoques o reparación de cerramientos.

En este punto se recogen los gastos de pintura, material de obra civil, tuberías, etc.

En el caso que nos ocupa, se considera un importe de **2.000 €/año**, acorde con los observados en otras instalaciones de características similares.

4.2.3 Resumen de Gastos de Mantenimiento y Conservación

Se expone a continuación un cuadro resumen de los gastos estipulados en este apartado de mantenimiento y conservación:

GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Concepto	Importe
Mantenimiento de uso	1.200,00 €
Mantenimiento preventivo	1.200,00 €
Mantenimiento correctivo	6.500,00 €
Conservación	2.000,00 €
TOTAL	**10.900,00 €**

4.3 Gastos de Personal

El personal que se necesita en este tipo de instalaciones es función de las tareas que vayan a desempeñar. Estas dependen, entre otras cosas, del conjunto de trabajos que integran el proceso y del grado de automatización de los mismos.

Para el cálculo del gasto relacionado a este concepto se ha tenido en cuenta el personal mínimo imprescindible necesario para realizar las operaciones de:

- Control,
- Explotación.
- Operación.
- Mantenimiento.
- Conservación.
- Vigilancia.

Una racionalización de trabajos y una correcta elección del personal de la planta puede abaratar considerablemente el gasto en este concepto.

En el caso concreto de este proyecto, en el que se tiene un alto nivel de automatización en el funcionamiento normal del complejo, y al tratarse de una EDAR de tamaño mediano, los puestos a cubrir pueden ser distribuidos de forma versátil, de forma que se abaraten costes.

Se detallan a continuación todos los puestos a programar dentro de la instalación, así como las tareas a realizar en cada uno de ellos.

El servicio de mantenimiento de equipos electromecánicos realizará las tareas de:

- Mantenimiento preventivo mediante el control diario del estado de funcionamiento de cada máquina, actualizando las "Fichas de Máquinas", engrases periódicos, revisiones programadas, etc.
- Reparación de averías producidas "in situ", montaje y desmontaje de máquinas, elementos, etc.

El servicio de explotación y conservación realizará las funciones de:

- Vigilancia del funcionamiento de las máquinas para actuar sobre ellas en el momento oportuno.
- Operación sobre elementos que por el diseño requieran la actuación manual.
- Control en primer escalón de la efectividad de máquinas y proceso, toma de muestras y análisis de las mismas, dosificaciones, control de temperaturas y consumos eléctricos, presiones en conducciones, etc… Todo ello reflejándolo en el correspondiente parte de

trabajo.

- Realizar los trabajos de mantenimiento de las instalaciones en su aspecto de obra civil, retoques de pintura, desperfectos, conservación de viales, jardinería, etc.

El equipo de Dirección y Control realizará las funciones que conducen en extremo al éxito de la explotación de la planta, y que son asignadas al siguiente puesto:

- Jefe de Planta: Licenciado, Ingeniero o Ingeniero Técnico responsable de la Dirección Técnica sobre el proceso, definiendo los análisis a efectuar, forma y frecuencia de los mismos, analizando los resultados para definir las actuaciones convenientes. Llevará a su cargo toda la responsabilidad de la explotación, encargándose de las relaciones con la Administración y, de la Dirección y Supervisión de la Planta y de todas las demás funciones indicadas anteriormente. Asimismo, dadas las dimensiones de la planta será el responsable administrativo de la planta.

Dadas las características de la estación depuradora que se estudia y su diseño, pensando en tener las mínimas intervenciones humanas posibles, tanto en la explotación como en el mantenimiento de la misma, se considera suficiente el personal que se detalla a continuación:

4.3.1 Personal Técnico Directivo

Se desglosa a continuación la imputación del personal técnico directivo para la instalación. La dirección y control de la EDAR será realizada por un Técnico de Grado Medio, especializado en depuración de aguas, con titulación de Ingeniero Técnico Industrial, Licenciado Químico o similar. Tendrá una dedicación a tiempo parcial del 20% de su horario de trabajo.

4.3.2 Personal Análisis

Se realiza un control de las aguas y los fangos de los distintos procesos para su optimización. Este trabajo será ejecutado por un laborante con titulación FP-II, bajo la supervisión del director de la planta y con una dedicación del 33 %.

4.3.3 Personal de Explotación

Se establece a continuación el personal necesario para desarrollar una correcta explotación de la EDAR. Será necesario un Peón Especializado al que se le estima una imputación del 100 % de su horario laboral, que se encarga de las tareas de explotación general de la planta, así como de labores de mantenimiento de uso, conservación y jardinería de la misma.

4.3.4 Personal de Mantenimiento

Para llevar a cabo con garantías las labores de mantenimiento dentro de la planta se considera necesario y suficiente contar con un Jefe de Mantenimiento (Oficial de 1ª Electromecánico), que tendrá en todo momento la colaboración del personal de explotación citado anteriormente para ejecutar las tareas que así lo requieran. Se estima una imputación del 50 % de su horario laboral para esta tarea.

4.3.5 Resumen de Personal

GASTOS DE PERSONAL

Concepto	Coste Anual	Nº Operarios	Dedicación	Importe
Jefe de Planta	40.000,00 €	1	20%	8.000,00 €
Analista de Laboratorio	30.000,00 €	1	33%	9.900,00 €
Oficial Electromecánico	25.000,00 €	1	50%	12.500,00 €
Peón Especialista	20.000,00 €	1	100%	20.000,00 €
TOTAL				**50.400,00 €**

4.4 Gastos Administrativos

Dentro de los gastos administrativos se recogen distintas gestiones y trabajos necesarios para llevar a cabo una explotación óptima de la EDAR. Entre ellas se consideran las siguientes:

- Asesoría técnica jurídica.
- Asesoría contable y fiscal.
- Gastos en pólizas de seguros.
- Material de oficina.
- Limpieza de edificio de control.
- Gastos productos de limpieza.
- Gasto en teléfono.

Con ello se estima un total de gastos administrativos anual de **4.750 €/año.** La justificación de ello se muestra en la tabla siguiente:

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Concepto	Importe
Asesoria técnica jurídica	400,00 €
Asesoria contable y fiscal	400,00 €
Gastos en pólizas de seguros	2.000,00 €
Material de oficina	800,00 €
Limpieza edificio de control	700,00 €
Productos de limpieza	100,00 €
Teléfono	350,00 €
TOTAL	**4.750,00 €**

4.5 Varios

En este apartado se engloban distintos gastos fijos de carácter general no tenidos en cuenta en el resto de puntos y que son necesarios para el funcionamiento de la planta. Algunos de ellos son:

- Vestimenta personal de mantenimiento.

- Formación anual del personal.
- Material de protección como botas, guantes, gafas, etc.
- Reactivos laboratorio.
- Elementos de higiene del personal.
- Combustible.

Para ello se estima un gasto de **2.600€/año** detallado en la siguiente tabla:

GASTOS VARIOS

Concepto	Importe
Equipamiento y formación de personal	500,00 €
Material de protección	250,00 €
Reactivos laboratorio	900,00 €
Elementos de higiene personal	150,00 €
Combustible	800,00 €
TOTAL	**2.600,00 €**

4.6 Término de Potencia

El gasto correspondiente a la energía eléctrica consta de un término fijo independiente del consumo y otro variable de los KWh consumidos.

Para conocer la potencia a contratar se realiza un análisis de la potencia instalada para cada uno de los elementos electromecánicos de la EDAR, el cual se desglosa a continuación en las diferentes fases del tratamiento de depuración.

4.6.1 Potencia Instalada en Pretratamiento

POTENCIA INSTALADA PRETRATAMIENTO

Equipo	Nº Equipos	Potencia inst (KW/ud)	Potencia inst (KW)
Puente grua	1	0,35	0,35
Cuchara bivalva	1	1,10	1,10
Reja Grueso Autom.	1	0,56	0,56
Compactador Tornillo	1	1,10	1,10
Bomba Sumergible	2	3,00	6,00
Tamiz Escalera	1	0,37	0,37
Tornillo Compactador	1	1,10	1,10
Puente Desarenador	1	1,50	1,50
Soplante Desarenador	2	2,20	4,40
Clasificador Arenas	1	0,37	0,37
Bomba Extrac. Arenas	1	0,75	0,75
Bomba Extrac. Grasas	1	1,30	1,30
Separador de Grasas	1	0,30	0,30
TOTAL			**19,20**

4.6.2 Potencia Instalada en Tratamiento Secundario y Terciario

POTENCIA INSTALADA TRATAMIENTOS SECUNDARIO Y TERCIARIO

Equipo	Nº Equipos	Potencia inst (KW/ud)	Potencia inst (KW)
Soplante R. Biológico	2	18,00	36,00
Agitador	2	1,65	3,30
Bomba Dosificadora Cloruro Férrico	2	0,20	0,40
Bomba Recirc. Interna	2	5,00	10,00
Bomba Dosificadora Hipoclorito	1	0,20	0,20
Bomba Sumergible Recirc Externa	2	4,10	8,20
Bomba Sumergible Fangos Exceso	1	1,49	1,49
Bomba Sumergible Vaciados	1	4,10	4,10
Bomba Sumergible Sobrenadantes	1	1,49	1,49
Puente Movil Decantador	2	0,75	1,50
TOTAL			**66,68**

4.6.3 Potencia Instalada en Línea de Fangos

POTENCIA INSTALADA LÍNEA DE FANGOS Y DESHIDRATACIÓN

Equipo	Nº Equipos	Potencia inst (KW/ud)	Potencia inst (KW)
Puente Movil Espesador	1	2,24	2,24
Bomba Helicodal Tornillo (a Deshidr.)	1	1,90	1,90
Bomba Helicodal Tornillo (Polielect.)	1	0,55	0,55
Equipo Autom. Polielectrolito	1	1,68	1,68
Centrífuga	1	14,00	14,00
Bomba Tte. Fango a Tolva	1	5,50	5,50
Ventilador Industrial	2	0,26	0,52
Desodorizante	1	11,00	11,00
TOTAL			**37,39**

4.6.4 Potencia Instalada en Instalación Eléctrica General Edificios e Iluminación

POTENCIA INSTALADA INSTALACIÓN ELÉCTRICA GNAL E ILUMINACIÓN

Concepto	Nº Equipos	Potencia inst (KW/ud)	Potencia inst (KW)
Instalación Eléctrica Gnal e Iluminación	1	10,00	10,00

4.6.5 Resumen Potencia Instalada

RESUMEN POTENCIA INSTALADA E.D.A.R.

Sección	Potencia Instalada (KW)
Pretratamiento	19,20
Tratamiento Secundario y Terciario	66,68
Línea de Fangos y Deshidratación	37,39
Instalación Eléctrica Gnal e Iluminación	10,00
TOTAL	**133,27**

4.6.6 Conclusión Término de Potencia

La potencia total instalada en la planta es de 133,27 KW (sin tener en cuenta bombas de reserva). Suponiendo un coeficiente de simultaneidad del 85 %, valor usual en instalaciones de estas características, se obtiene una potencia simultanea de 113,3 KW. Por ello se ha supuesto la contratación de 120 KW para el cálculo del término de potencia, como se muestra en la siguiente tabla.

Para contratar el suministro de energía eléctrica se pedirán ofertas a las distintas operadoras que trabajan en el mercado libre. En cualquier caso, en el presente estudio se ha considerado el precio tanto para el termino de potencia como para el término de energía de la tarifa regulada, quedando este importe del lado de la seguridad. A fecha de hoy, el termino de potencia está fijado en 38,043426 €/KW/año. A este precio hay que añadirle el margen de comercialización, que asciende a 4 €/KW/año, resultando un total de 42,043426 €/KW/año.

COSTE FIJO ENERGÍA ELÉCTRICA. TÉRMINO DE POTENCIA

Concepto	Valor	Unidad
Potencia a contratar	120	KW
Precio unitario del Término de Potencia	42,0434	€/KW/año
Coste anual Término de Potencia	**5045,21**	**€/año**
Coste diario Término de Potencia	13,82	€/día

4.7 Resumen de Gastos Fijos

Se adjunta a continuación una tabla resumen de los distintos gastos fijos contemplados en la EDAR:

RESUMEN DE GASTOS FIJOS

Concepto	Importe
Gastos de Primera Instalación	17.278,00 €
Gastos de Mantenimiento y Conservación	10.900,00 €
Gastos de Personal	50.400,00 €
Gastos Administrativos	4.750,00 €
Gastos Varios	2.600,00 €
Término de Potencia	5.045,21 €
TOTAL	**90.973,21 €**

5 CÁLCULO DE GASTOS VARIABLES

Los gastos variables, como se ha comentado anteriormente en este mismo anejo, son los directamente relacionados con el caudal de agua tratado. En ellos estarán incluidos, entre otros:

- Concepto variable de energía eléctrica. Término de energía.
- Reactivos.
- Evacuación de residuos sólidos.
- Consumo de agua potable.
- Canon de vertido.

En realidad, los gastos variables no dependen únicamente del volumen de agua tratado, sino que también son función del nivel de contaminación que traen esas aguas. Al tratarse de aguas procedentes exclusivamente de una urbanización, el nivel de contaminación de las mismas estará dentro de valores aceptables, sin tener presencia de aguas industriales. Aun siendo esto cierto, el objetivo del presente Estudio de Explotación no contempla la variabilidad de la contaminación del agua residual dado que lo que se busca es dar una magnitud económica realista sobre los costes de explotación medios.

Para el cálculo de estos costes variables se han observado instalaciones de depuración de procesos y dimensiones similares que se encuentran actualmente en funcionamiento para tener datos realistas de consumos de reactivos, retirada de residuos, etc.

Aunque en los valores de otras instalaciones se desconoce el grado de optimización del proceso, sirven como un punto de partida adecuado para el cálculo, mejor que valores teóricos en este tipo de instalaciones, o al menos, complementario a los mismos.

Los costes unitarios estimados que se emplean a continuación son fruto de dicho estudio realizado.

5.1 Gastos en Agua Potable

En la planta se disponen de diversos puntos para la toma de agua, empleada para riego, limpieza, dosificación de reactivos, etc.

Para ello se estima un consumo diario de 4 m^3, que con un precio unitario de 1,50 €/m^3, se tiene un coste anual de **2.190,00 €/año.**

5.2 Gastos en Reactivos

En la estación se emplean reactivos para facilitar el proceso de depuración del agua residual y deshidratación de fangos, así como para la eliminación de patógenos en el vertido a cauce. En este apartado se incluyen todos los productos químicos que supongan un volumen considerable en el coste de explotación de la planta.

En este cálculo se tienen en cuenta:

- Cloruro férrico: eliminación química del fósforo.
- Hipoclorito sódico: cloración en tratamiento terciario.
- Polielectrolito: acondicionamiento fango para deshidratación.

Los volúmenes necesarios de cada uno de estos productos químicos quedan justificados en el "Anejo 3: Cálculo de Procesos de Depuración".

5.2.1 Cloruro Férrico

En el anejo de Cálculo de los Procesos de Depuración se estipula un consumo medio diario de 40,42 l/día de solución comercial de cloruro férrico al 40 % de riqueza y una densidad de 1,42 kg/l. Se muestra en la tabla siguiente la justificación del gasto anual en este reactivo.

GASTO ANUAL EN CLORURO FÉRRICO (ELIMINACIÓN FÓSFORO)

Concepto	Valor	Unidad
Consumo Cloruro Férrico Solución 40%	40,42	l/día
Nº Días Consumo	365	días/año
Consumo Anual de Cloruro Férrico	14753,30	l/año
Precio Cloruro Férrico	0,40	€/l
COSTE ANUAL	**5.901,32**	**€/año**

5.2.2 Hipoclorito Sódico

En el anejo Cálculo de los Procesos de Depuración se justifica como necesario un consumo diario de 69,36 l/día (2,89 l/h) de solución comercial de hipoclorito sódico al 13 % con una densidad de 140 g/l. Se muestra en la tabla siguiente la justificación del gasto anual en este concepto.

GASTO ANUAL EN HIPOCLORITO SÓDICO (CLORACIÓN)

Concepto	Valor	Unidad
Consumo Hipoclorito Sódico Sol. 13%	69,36	l/día
Nº Días Consumo	365	días/año
Consumo Anual de Hipoclorito Sódico	25316,40	l/año
Precio Hipoclorito Sódico	0,60	€/l
COSTE ANUAL	**15.189,84**	**€/año**

5.2.3 Polielectrolito

Para el acondicionamiento del fango se dispone un tratamiento químico mediante polielectrolito. En el anejo Cálculo de los Procesos de Depuración se estipula un consumo diario solución comercial de polielectrolito al 0,5 % de 552 l/día (92 l/h y 6 h/día de funcionamiento) este reactivo. Para ello se dosifican 2.75 kg/día (concentración del 0,5 %, 5 kg/m^3) de polielectrolito puro Se justifica en la siguiente tabla el coste anual correspondiente:

GASTO ANUAL EN POLIELECTROLITO (ACOND. FANGO)

Concepto	Valor	Unidad
Consumo Polielectrolito Puro	2,75	kg/día
Nº Días Consumo	365	días/año
Consumo Anual de Hipoclorito Sódico	1003,75	kg/año
Precio Hipoclorito Sódico	2,60	€/kg
COSTE ANUAL	**2.609,75**	**€/año**

El precio de agua necesaria para realizar la solución (552 l/día) ha sido incluido en el coste variable del agua potable.

5.2.4 Resumen Gasto Anual en Reactivos

RESUMEN GASTO ANUAL REACTIVOS

Concepto	Valor	Unidad
Cloruro Férrico	5.901,32	€/año
Hipoclorito Sódico	15.189,84	€/año
Polieletrolito	2.609,65	€/año
COSTE ANUAL	**23.700,81**	**€/año**

5.3 Gastos en Energía Eléctrica

El término de energía está determinado en el R.D. 216/2014. Se ha adoptado el término de facturación peaje 2.0 A (sin discriminación horaria) determinado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en el Anexo I de la Orden IET/2444/2014 que a fecha de hoy está fijado en **0,044027 €/KWh**. Al igual que en el caso del término de potencia, el uso de las tarifas reguladas para este cálculo se trata de una medida que queda del lado de la seguridad.

Para el cálculo del consumo anual de energía en la planta se han estipulado un número de horas de funcionamiento diario de cada equipo/instalación, obteniendo con ello el número de horas anuales de funcionamiento y el consumo anual de cada equipo. Este cálculo se muestra en las siguientes tablas, separando los distintos tratamientos.

5.3.1 Consumo Anual Pretratamiento

CONSUMO ANUAL PRETRATAMIENTO

Equipo	Pot.Inst(KW)	Horas / Año	Consumo (KWh/año)
Puente grua	0,35	182,50	63,88
Cuchara bivalva	1,10	182,50	200,75
Reja Grueso Autom.	0,56	730,00	408,80
Compactador Tornillo	1,10	730,00	803,00
Bomba Sumergible	6,00	7.300,00	43.800,00
Tamiz Escalera	0,37	2.190,00	810,30
Tornillo Compactador	1,10	1.095,00	1.204,50
Puente Desarenador	1,50	7.300,00	10.950,00
Soplante Desarenador	4,40	7.300,00	32.120,00
Clasificador Arenas	0,37	1.460,00	540,20
Bomba Extrac. Arenas	0,75	730,00	547,50
Bomba Extrac. Grasas	1,30	730,00	949,00
Separador de Grasas	0,30	730,00	219,00
TOTAL			**92.616,93**

5.3.2 Consumo Anual Tratamiento Secundario y Terciario

CONSUMO ANUAL TRATAMIENTOS SECUNDARIO Y TERCIARIO

Equipo	Pot.Inst(KW)	Horas / Año	Consumo (KWh/año)
Soplante R. Biológico	36,00	7.300,00	262.800,00
Agitador	3,30	7.300,00	24.090,00
Bomba Dosificadora Cloruro Férrico	0,40	2.190,00	876,00
Bomba Recirc. Interna	10,00	2.190,00	21.900,00
Bomba Dosificadora Hipoclorito	0,20	2.190,00	438,00
Bomba Sumergible Recirc Externa	8,20	2.190,00	17.958,00
Bomba Sumergible Fangos Exceso	1,49	2.190,00	3.263,10
Bomba Sumergible Vaciados	4,10	365,00	1.496,50
Bomba Sumergible Sobrenadantes	1,49	365,00	543,85
Puente Movil Decantador	1,50	7.300,00	10.950,00
TOTAL			**344.315,45**

5.3.3 Consumo Anual Línea de Fangos

CONSUMO ANUAL LÍNEA DE FANGOS Y DESHIDRATACIÓN

Equipo	Pot.Inst(KW)	Horas / Año	Consumo (KWh/año)
Puente Movil Espesador	2,24	7.300,00	16.352,00
Bomba Helicodal Tornillo (a Deshidr.)	1,90	2.190,00	4.161,00
Bomba Helicodal Tornillo (Polielect.)	0,55	2.190,00	1.204,50
Equipo Autom. Polielectrolito	1,68	2.190,00	3.679,20
Centrífuga	14,00	2.190,00	30.660,00
Bomba Tte. Fango a Tolva	5,50	2.190,00	12.045,00
Ventilador Industrial	0,52	1.095,00	569,40
Desodorizante	11,00	2.190,00	24.090,00
TOTAL			**92.761,10**

5.3.4 Consumo Anual Instalación Eléctrica General e Iluminación

CONSUMO ANUAL INSTALACIÓN ELÉCTRICA GNAL E ILUMINACIÓN

Concepto	Pot.Inst(KW)	Horas / Año	Consumo (KWh/año)
Instalación Eléctrica Gnal e Iluminación	10,00	1.825,00	18.250,00

5.3.5 Resumen Consumos Anuales

RESUMEN CONSUMO ANUAL E.D.A.R.

Sección	Consumo (KWh/año)
Pretratamiento	92.616,93
Tratamiento Secundario y Terciario	344.315,45
Línea de Fangos y Deshidratación	92.761,10
Instalación Eléctrica Gnal e Iluminación	18.250,00
TOTAL	**547.943,48**

5.3.6 Conclusión Coste Variable Energía. Término de Energía

COSTE VARIABLE ENERGÍA ELÉCTRICA. TÉRMINO DE ENERGÍA

Concepto	Valor	Unidad
Consumo Anual	547.943,48	KWh/año
Precio unitario del Término de Energía	0,04	€/KWh
Coste anual Término de Energía	**24.124,31**	**€/año**
Coste diario Término Potencia	66,09	€/día

5.4 Gastos por Evacuación de Residuos

En este capítulo se analizan los costes derivados del transporte, tratamiento y gestión de los residuos originados en el proceso de depuración. Estos residuos los podemos dividir en:

- Residuos sólidos extraídos en desbaste de gruesos
- Residuos sólidos extraídos en desbaste de finos.
- Arenas.
- Grasas.
- Torta de fangos deshidratados.

Los residuos extraídos del agua residual en el pretratamiento son almacenados en contenedores para su posterior recogida. La torta de fangos deshidratados es almacenada en la tolva para proceder periódicamente a su recogida.

A continuación, se exponen tablas resumen de los gastos de retirada y tratamiento de dichos residuos sólidos generados en la planta diferenciando el proceso en el que han sido extraídos del agua residual.

Para la obtención de valores de residuos extraídos en el pretratamiento se han estudiado distintas estaciones depuradoras con caudales y contaminaciones similares. Los costes de retirada y tratamiento de dichos residuos han sido obtenidos mediante el análisis de precios de dichas instalaciones de depuración de aguas.

5.4.1 Pretratamiento. Desbaste, Tamizado y Desarenado.

Se muestra a continuación la tabla resumen de los sólidos extraídos del agua residual en las fases de desbaste de gruesos y desbaste de finos.

RESIDUOS SÓLIDOS DESBASTE (GRUESO Y FINO)

Concepto	Importe	Unidad
Caudal de Agua a Tratar	1.616,23	m3/día
Extracción de Residuos	0,06	l/m3
Extracción Diaria de Residuos	96,97	l/día
Días Funcionamiento	365	días/año
Extracción Anual	35,40	m3/año
Densidad Sólidos Desbaste	1,20	Tn/m3
Peso Total Desbaste Grueso y Fino	**42,47**	**Tn/año**

Además, se adjunta a continuación el resumen de la extracción de arenas en el proceso:

RESIDUOS SÓLIDOS DESARENADOR

Concepto	Importe	Unidad
Caudal de Agua a Tratar	1.616,23	m3/día
Extracción de Residuos	0,03	l/m3
Extracción Diaria de Residuos	48,49	l/día
Días Funcionamiento	365	días/año
Extracción Anual	17,70	m3/año
Densidad de Arenas	1,80	Tn/m3
Peso Total de Arenas	**31,86**	**Tn/año**

Con ello se valoran los costes de extracción y gestión de los residuos sólidos extraídos al agua residual en el pretratamiento, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

GASTOS RETIRADA RESIDUOS SÓLIDOS PRETRATAMIENTO

Concepto	Importe	Unidad
Total Extracción Residuos	74,33	Tn/año
Coste Unitarios Retirada y Gestión	40,00	€/Tn
Coste Anual Retirada y Gestión	**2.973,22**	**€/año**

5.4.2 Grasas

El resumen del total de grasas extraídas del proceso se muestra en la siguiente tabla resumen:

RESIDUOS GRASAS EDAR

Concepto	Importe	Unidad
Caudal de Agua a Tratar	1.616,23	m3/día
Extracción de Grasas	10,00	g/m3
Extracción Diaria de Grasas	16,16	kg/día
Concentración	80,00%	-
Producción Mezcla	0,02	m3/día
Dias Funcionamiento	365,00	días/año
Extracción Anual	**7,37**	**m3/año**

Con ello, se obtiene el peso anual de las mismas y el coste de su transporte y gestión:

GASTOS RETIRADA GRASAS

Concepto	Importe	Unidad
Total Volumen Extracción Grasas	7,37	m3/año
Densidad Grasas	0,60	Tn/m3
Total Peso Extracción Grasas	4,42	Tn/año
Coste Unitario de Gestión y Transporte	270,00	€/Tn
Coste Total de Gestión y Transporte	**1.194,60**	**€/año**

5.4.3 Fangos

En la siguiente tabla se resumen la producción anual de fangos en la EDAR, así como los gastos anuales para su transporte y gestión:

RESIDUOS FANGOS EDAR

Concepto	Importe	Unidad
Producción Diaria de Fangos	393,20	kg/día
Sequedad de Torta de Fango	20%	
Peso Total Diario Torta de Fango	1.966,00	kg/día
Funcionamiento	365,00	T/m3
Peso Total Anual Torta de Fangos	717,59	Tn/año
Coste Unitario de Gestión y Transporte	20,00	€/Tn
Coste Anual de Gestión y Transporte	**14.351,80**	**€/año**

5.4.4 Resumen de Gastos de Retirada y Gestión de Residuos

Se añade a continuación una tabla resumen de los gastos necesarios para la retirada y gestión de los distintos residuos generados en el proceso de depuración:

RESUMEN GASTOS RETIRADA RESIDUOS

Concepto	Importe	Unidad
Gasto Retirada y Gestión Res. Pretratamiento	2.973,22	€/año
Gasto Retirada y Gestión Grasas	1.194,60	€/año
Gasto Retirada y Gestión Fangos	14.351,80	€/año
Gasto Total Retirada y Gestión Residuos	**18.519,61**	**€/año**

5.5 Canon de Vertido

Los vertidos al dominio público hidráulico están gravados con una tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica, el denominado canon de vertido.

Este queda estipulado según el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, II, III, IV y VIIV DE LA Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

El importe del canon de control de vertidos será el resultado de multiplicar el volumen de vertido autorizado por el precio unitario de control de vertido. Dicho precio unitario se calculará multiplicando el precio básico por metro cúbico determinado de acuerdo con el artículo 113.3 del TRLA por un coeficiente de mayo ración o minoración conforme al procedimiento descrito para ello a continuación, establecido en el anexo IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

5.5.1 Precio Básico de Vertido

El precio básico por metro cubico, establecido en el artículo 113.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas para vertido de aguas urbanas es de **0,01683 €/m^3.**

5.5.2 Coeficientes de Ponderación del Canon de Vertido

El cálculo del coeficiente de mayoración o minoración se obtiene en función de los siguientes aspectos o apartados:

- Naturaleza del vertido.
- Características del vertido.
- Grado de contaminación del vertido
- Calidad ambiental del medio receptor.

Se presenta a continuación una tabla resumen del cálculo del coeficiente de ponderación del canon de vertido:

COEFICIENTE PONDERACIÓN CANON VERTIDO

Apartado	Caracterización	Coeficiente
1.- Naturaleza del Vertido	Agua Residual Urbana o Asimilable	-
2.- Características del Vertido	Urbanas de 2.000 a 9.999 habitantes equivalentes	1,14
3.- Grado de Contaminación de Vertido	Urbanos con Tratamiento Adecuado (s/ Real Decreto-Ley 11/1995)	0,50
4.- Calidad Ambiental del Medio Receptor	Categoría III: Sin Especial Protección	1,00
COEFICIENTE PONDERACIÓN CANON VERTIDO		**0,57**

5.5.3 Conclusión

Con todo lo anterior, y conocido el caudal total anual a tratar en la planta, se puede calcular el canon de vertido de la instalación. Este cálculo se desglosa en la siguiente tabla:

CANON DE VERTIDO

Concepto	Importe	Unidad
Caudal Medio Diario Tratado	1.616,23	m3/día
Funcionamiento	365	días/año
Caudal Anual Tratado	589.923,95	m3/año
Precio Básico por m3	0,01683	€/m3
Coeficiente Ponderación Canon Vertido	0,57	-
Canon Anual de Vertido	**5.659,20**	**€/año**

5.6 Resumen Gastos Variables

Se añade a continuación una tabla resumen que recoge los gastos variables tenidos en cuenta en la instalación:

RESUMEN DE GASTOS VARIABLES

Concepto	Importe	Unidad
Gasto en Agua Potable	2.190,00	€/año
Gasto en Reactivos	23.700,81	€/año
Gasto en Energía Eléctrica	24.124,31	€/año
Gasto por Evacuación de Residuos	18.519,61	€/año
Gastos en Canon de Vertido	5.659,20	€/año
GASTO VARIABLE TOTAL	**74.193,93**	**€/año**

6 RESUMEN DE GASTOS ANUALES. PRECIO DEL METRO CÚBICO DE AGUA TRATADA

Con todo lo anterior, se presenta a continuación la descomposición general de costes de explotación de la EDAR y el precio unitario por metro cúbico de agua residual tratado en la instalación.

COSTE METRO CÚBICO AGUA TRATADA

Concepto	Importe	Unidad
Caudal Diario Tratado	1.616,23	m3/día
Caudal Anual Tratado	**589.923,95**	**m3/año**
Gastos Fijos	90.973,21	€/año
Gastos Variables	74.193,93	€/año
Total Gastos de Explotación	**165.167,14**	**€/año**

COSTE DEL METRO CÚBICO DE AGUA TRATADA	0,280	€/m3

ANEJO 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0300-01		**M2**	**DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**			
			DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO INCLUIDA CAPA VEGETAL DEL TERRENO, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO.			
M316	0,00130	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	55,29	0,0719	
M343	0,00010	H	Tractor sobre cadenas de 160 Kw. con bulldozer y ripper.	86,46	0,0086	
M374	0,00060	H	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 Kw.	59,58	0,0357	
M447	0,00450	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	0,2840	
O05	0,00130	H	Peón ordinario	11,60	0,0151	
O06	0,00060	H	Capataz	15,80	0,0095	
			Mano de obra			0,0246
			Maquinaria			0,4002
			Suma la partida			0,4200
			Costes indirectos	6,00%		0,0252
			Redondeo			0,0048
			TOTAL PARTIDA			**0,45**
0321-10		**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
			EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.			
M289	0,02000	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	1,2616	
O05	0,05000	H	Peón ordinario	11,60	0,5800	
			Mano de obra			0,5800
			Maquinaria			1,2616
			Suma la partida			1,8400
			Costes indirectos	6,00%		0,1104
			Redondeo			-0,0004
			TOTAL PARTIDA			**1,95**
0323-02		**M3**	**EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
			EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
M289	0,02880	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	1,8167	
O05	0,02880	H	Peón ordinario	11,60	0,3341	
O06	0,01440	H	Capataz	15,80	0,2275	
M447	0,00390	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	0,2461	
			Mano de obra			0,5616
			Maquinaria			2,0628
			Suma la partida			2,6200
			Costes indirectos	6,00%		0,1572
			Redondeo			0,0028
			TOTAL PARTIDA			**2,78**
0330-05		**M3**	**TERRAPLEN CON TIERRAS PRESTAMOS**			
			TERRAPLEN CON TIERRAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTACION.			
P01676	0,18000	M3	Agua	0,30	0,0540	
M343	0,00370	H	Tractor sobre cadenas de 160 Kw. con bulldozer y ripper.	86,46	0,3199	
M374	0,00043	H	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 Kw.	59,58	0,0256	
M429	0,00170	H	Compactador vibrante autopropulsado de 2 cilindros, tándem 10 Tm	45,78	0,0778	
M460	0,00700	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,3714	
O05	0,00370	H	Peón ordinario	11,60	0,0429	
O06	0,00180	H	Capataz	15,80	0,0284	
A32010	1,00000	M3	Material para terraplén préstamo	3,47	3,4700	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			0,1374
			Maquinaria			4,1382
			Materiales			0,0540
			Otros			0,0600
			Suma la partida			4,3900
			Costes indirectos		6,00%	0,2634
			Redondeo			-0,0034
			TOTAL PARTIDA			**4,65**
0332-01		**M3**	**TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
			TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.			
P01676	0,18000	M3	Agua	0,30	0,0540	
M315	0,01000	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3.	42,00	0,4200	
M394	0,08000	H	Compactador manual bandejas vibrantes de 0,30 Tm.	13,62	1,0896	
M460	0,00800	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,4245	
O05	0,07500	H	Peón ordinario	11,60	0,8700	
O06	0,03500	H	Capataz	15,80	0,5530	
			Mano de obra			1,4230
			Maquinaria			1,9341
			Materiales			0,0540
			Suma la partida			3,4100
			Costes indirectos		6,00%	0,2046
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**3,61**
0332-10		**M3**	**RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
			RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.			
M315	0,00850	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3.	42,00	0,3570	
M394	0,00850	H	Compactador manual bandejas vibrantes de 0,30 Tm.	13,62	0,1158	
O05	0,01000	H	Peón ordinario	11,60	0,1160	
			Mano de obra			0,1160
			Maquinaria			0,4728
			Suma la partida			0,5900
			Costes indirectos		6,00%	0,0354
			Redondeo			0,0046
			TOTAL PARTIDA			**0,63**
0332-20		**M3**	**CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
			RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.			
P01851	1,10000	M3	Arena	9,27	10,1970	
M289	0,00700	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	0,4416	
M394	0,01000	H	Compactador manual bandejas vibrantes de 0,30 Tm.	13,62	0,1362	
O05	0,01000	H	Peón ordinario	11,60	0,1160	
			Mano de obra			0,1160
			Maquinaria			0,5778
			Materiales			10,1970
			Suma la partida			10,8900
			Costes indirectos		6,00%	0,6534

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Redondeo			-0,0034
			TOTAL PARTIDA			**11,54**
0332-30		**M3**	**RELLENO MATERIALES DE EXCAVACIÓN**			
			RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.			
P01676	0,05000	M3	Agua	0,30	0,0150	
M343	0,00480	H	Tractor sobre cadenas de 160 Kw. con bulldozer y ripper.	86,46	0,4150	
M429	0,00150	H	Compactador vibrante autopropulsado de 2 cilindros, tándem 10 Tm	45,78	0,0687	
M460	0,00220	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,1167	
O05	0,00150	H	Peón ordinario	11,60	0,0174	
			Mano de obra			0,0174
			Maquinaria			0,6004
			Materiales			0,0150
			Suma la partida			0,6300
			Costes indirectos		6,00%	0,0378
			Redondeo			0,0022
			TOTAL PARTIDA			**0,67**
0402-01		**Ml**	**CAZ PREFABRICADO Ø300 MM. INTER.**			
			CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON ARMADO, SEGUN DETALLES EN PLANOS. Ø 300 MM. INTERIOR. COLOCADO.			
P08210	1,00000	Ml	Caz prefabricado Ø 300 mm. interior	25,50	25,5000	
M446	0,10000	H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tm.	50,97	5,0970	
O01	0,06600	H	Oficial 1ª	12,28	0,8105	
O05	0,16800	H	Peón ordinario	11,60	1,9488	
A32111	0,08000	M3	Hormigón HM-15	42,28	3,3824	
			Mano de obra			2,7593
			Maquinaria			6,3568
			Materiales			27,6229
			Suma la partida			36,7400
			Costes indirectos		6,00%	2,2044
			Redondeo			-0,0044
			TOTAL PARTIDA			**38,94**
0410-05		**Ud**	**POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**			
			POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.			
A32055	0,71500	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	34,8348	
A32175	0,53700	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	45,43	24,3959	
M289	0,90000	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	56,7720	
M447	0,69000	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	43,5390	
O01	11,00000	H	Oficial 1ª	12,28	135,0800	
O05	11,00000	H	Peón ordinario	11,60	127,6000	
P05252	4,60000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	2,4380	
P05902	8,00000	Ud	Pate forrado de polipropileno	5,11	40,8800	
P06701	1,00000	Ud	Tapa y cerco de fundición Ø 60 cm.	107,58	107,5800	
P08865	1,47000	Mil	Ladrillo perforado para revestir	53,64	78,8508	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			269,3152
			Maquinaria			114,8531

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			267,8013
			Otros			0,6000
			Suma la partida			652,5700
			Costes indirectos		6,00%	39,1542
			Redondeo			-0,0042
			TOTAL PARTIDA			**691,72**
0410-31		**Ud**	**EMBOCADURA TUBERÍA Ø 400 mm**			
			EMBOCADURA PARA TUBERIA Ø 400 mm. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.			
A32009	1,65000	M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	1,84	3,0360	
A32175	1,55000	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	45,43	70,4165	
A32301	9,10000	M2	Encofrado de madera vertical	12,05	109,6550	
			Mano de obra			75,9683
			Maquinaria			24,7789
			Materiales			82,3309
			Suma la partida			183,1100
			Costes indirectos		6,00%	10,9866
			Redondeo			0,0034
			TOTAL PARTIDA			**194,10**
0411-10		**Ud**	**IMBORNAL 60 x 30 cm.**			
			IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.			
A32051	0,01200	M3	Mortero M-80 (1:4).	54,99	0,6599	
A32055	0,05200	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	2,5334	
A32161	0,05900	M3	Hormigón HM-12,5	39,06	2,3045	
M447	0,28900	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	18,2359	
O01	2,00000	H	Oficial 1ª	12,28	24,5600	
O04	2,00000	H	Peón especialista	13,44	26,8800	
O05	2,50000	H	Peón ordinario	11,60	29,0000	
P06515	1,00000	Ud	Rejilla de fundición imbornal con cerco	40,57	40,5700	
P08865	0,09200	Mil	Ladrillo perforado para revestir	53,64	4,9349	
			Mano de obra			81,0339
			Maquinaria			19,6606
			Materiales			48,9843
			Suma la partida			149,6800
			Costes indirectos		6,00%	8,9808
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**158,66**
0510-10		**M3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL**			
			ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.			
M374	0,00020	H	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 Kw.	59,58	0,0119	
M399	0,00100	H	Apisonadora 2 cilindros 12 Tm.	49,09	0,0491	
M429	0,00200	H	Compactador vibrante autopropulsado de 2 cilindros, tándem 10 Tm	45,78	0,0916	
M460	0,00130	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,0690	
O05	0,00200	H	Peón ordinario	11,60	0,0232	
O06	0,00100	H	Capataz	15,80	0,0158	
P01676	0,04400	M3	Agua	0,30	0,0132	
P01877	1,20000	M3	Zahorra artificial	9,20	11,0400	
			Mano de obra			0,0390
			Maquinaria			0,2216

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			11,0532
			Suma la partida			11,3100
			Costes indirectos		6,00%	0,6786
			Redondeo			0,0014
			TOTAL PARTIDA			**11,99**
0550-01		**M3**	**PAVIMENTO HORMIGÓN HF-4,5**			
			HORMIGÓN DE PAVIMENTO HF-4,5, INCLUSO P.P. DE CAJEADO, CAJEADO Y SELLADO, LÁMINA DE POLIETILENO			
M315	0,00667	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3.	42,00	0,2801	
M450	0,08000	H	Camión con caja basculante de 6 x 6. 258 kW	79,11	6,3288	
M460	0,00600	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,3184	
M482	0,00667	H	Central hormigonado 100 m3/h	117,61	0,7845	
M609	0,00667	H	Extendedora sobre cadenas encofr.desliz. 300 Kw/ 11,5 m.	385,86	2,5737	
O01	0,02500	H	Oficial 1ª	12,28	0,3070	
O05	0,05000	H	Peón ordinario	11,60	0,5800	
O06	0,00700	H	Capataz	15,80	0,1106	
P01000	0,40000	Tm	Cemento CEM II/A-L 32, 5	69,12	27,6480	
P01535	0,75000	Kg	Aireante	1,80	1,3500	
P01590	1,40000	Kg	Plastificante	0,66	0,9240	
P01676	0,16100	M3	Agua	0,30	0,0483	
P01701	0,30000	Lt	Producto filmógeno de curado	2,80	0,8400	
P01725	0,20000	Kg	Mortero de pasivación de armaduras y puente unión	3,50	0,7000	
P05252	8,00000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	4,2400	
P01845	2,95000	Tm	Aridos para firmes de hormigón	5,90	17,4050	
P29754	1,00000	M2	Lámina de polietileno alta densidad e= 1,00 mm	4,36	4,3600	
V31200	1,00000	PP	Cajeado y sellado de juntas en pavimentos hormigón	2,40	2,4000	
			Mano de obra			0,9976
			Maquinaria			10,2855
			Materiales			57,5153
			Otros			2,4000
			Suma la partida			71,2000
			Costes indirectos		6,00%	4,2720
			Redondeo			-0,0020
			TOTAL PARTIDA			**75,47**
0561-05		**M2**	**PAVIMENTO ADOQUINES HORM. e=8 CM**			
			PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN EN COLOR BLANCO DE 8 CM. DE ESPESOR, CON CAMA DE ARENA DE 3 CM DE ESPESOR. SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.			
P01851	0,04000	M3	Arena	9,27	0,3708	
P11007	1,00000	M2	Pavimento adoquines hormigón blanco e= 8 cm	9,26	9,2600	
M399	0,00030	H	Apisonadora 2 cilindros 12 Tm.	49,09	0,0147	
M429	0,00060	H	Compactador vibrante autopropulsado de 2 cilindros, tándem 10 Tm	45,78	0,0275	
M446	0,01500	H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tm.	50,97	0,7646	
M460	0,00040	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,0212	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O05	0,50000	H	Peón ordinario	11,60	5,8000	
			Mano de obra			8,8700
			Maquinaria			0,8280
			Materiales			9,6308
			Suma la partida			19,3300
			Costes indirectos		6,00%	1,1598
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**20,49**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0570-15		**Ml**	**BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**			
			BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN. INCLUSO CAMA DE ASIENTO CON HORMIGÓN HM-15, SEGUN DETALLES EN PLANOS. COLOCADO Y TERMINADO.			
P02242	1,00000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón	4,21	4,2100	
O01	0,02400	H	Oficial 1ª	12,28	0,2947	
O04	0,09000	H	Peón especialista	13,44	1,2096	
O05	0,05400	H	Peón ordinario	11,60	0,6264	
A32055	0,00090	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,0438	
A32161	0,12000	M3	Hormigón HM-12,5	39,06	4,6872	
			Mano de obra			2,1391
			Maquinaria			1,3610
			Materiales			7,5720
			Suma la partida			11,0700
			Costes indirectos		6,00%	0,6642
			Redondeo			-0,0042
			TOTAL PARTIDA			**11,73**
0600-05		**Kg**	**ACERO CORRUGADO B 500 S**			
			ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.			
P05252	1,00000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	0,5300	
V31101	1,00000	PP	Ataduras y soldaduras	0,05	0,0500	
O01	0,00900	H	Oficial 1ª	12,28	0,1105	
O05	0,01200	H	Peón ordinario	11,60	0,1392	
			Mano de obra			0,2497
			Materiales			0,5300
			Otros			0,0500
			Suma la partida			0,8300
			Costes indirectos		6,00%	0,0498
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**0,88**
0610-03		**M3**	**HORMIGÓN HM-20/B/20/I**			
			HORMIGÓN PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
M542	0,08500	H	Vibrador de 56 mm de diámetro.	13,49	1,1467	
M546	0,08500	H	Convertidores y grupos electróg. alta frec. vibradores 3,0 kW	0,99	0,0842	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O05	0,45000	H	Peón ordinario	11,60	5,2200	
O06	0,10000	H	Capataz	15,80	1,5800	
A32113	1,00000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I	44,13	44,1300	
			Mano de obra			10,4840
			Maquinaria			16,9780
			Materiales			28,3799
			Suma la partida			55,8400
			Costes indirectos		6,00%	3,3504
			Redondeo			-0,0004
			TOTAL PARTIDA			**59,19**
0610-05		**M3**	**HORMIGÓN HM-15**			
			HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
M542	0,08000	H	Vibrador de 56 mm de diámetro.	13,49	1,0792	
O01	0,20000	H	Oficial 1ª	12,28	2,4560	
O05	0,45000	H	Peón ordinario	11,60	5,2200	
O06	0,10000	H	Capataz	15,80	1,5800	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A32165	1,00000	M3	Hormigón HM-15	41,26	41,2600	

Mano de obra			9,2560
Maquinaria			12,3321
Materiales			30,0040
Suma la partida			51,6000
Costes indirectos		6,00%	3,0960
Redondeo			0,0040
TOTAL PARTIDA			**54,70**

0610-31 **M3** **HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**

HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.

M528	0,00900	H	Bomba sobre camión - semirremolque con pluma de 24 m. y 110 m3/h	119,24	1,0732	
M542	0,09000	H	Vibrador de 56 mm de diámetro.	13,49	1,2141	
M546	0,09000	H	Convertidores y grupos electróg. alta frec. vibradores 3,0 kW	0,99	0,0891	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O05	0,45000	H	Peón ordinario	11,60	5,2200	
O06	0,10000	H	Capataz	15,80	1,5800	
A32141	1,00000	M3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb	54,00	54,0000	

Mano de obra			10,4840
Maquinaria			18,1235
Materiales			38,2499
Suma la partida			66,8600
Costes indirectos		6,00%	4,0116
Redondeo			-0,0016
TOTAL PARTIDA			**70,87**

0610-53 **M3** **HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa**

HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.

M528	0,00900	H	Bomba sobre camión - semirremolque con pluma de 24 m. y 110 m3/h	119,24	1,0732	
M542	0,09000	H	Vibrador de 56 mm de diámetro.	13,49	1,2141	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O05	0,45000	H	Peón ordinario	11,60	5,2200	
O06	0,10000	H	Capataz	15,80	1,5800	
A32203	1,00000	M3	Hormigón HA-30/B/20/IIa	55,44	55,4400	

Mano de obra			10,4840
Maquinaria			13,5402
Materiales			44,1859
Suma la partida			68,2100
Costes indirectos		6,00%	4,0926
Redondeo			-0,0026
TOTAL PARTIDA			**72,30**

0640-01 **Kg** **ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES**

ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.

P05376	1,00000	Kg	Acero S 275 JR chapas y perfiles normalizados	0,52	0,5200	
V31503	1,00000	PP	Pintura de protección	0,10	0,1000	
M713	0,00100	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	0,0726	
O01	0,01700	H	Oficial 1ª	12,28	0,2088	
O03	0,03400	H	Ayudante	11,74	0,3992	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			0,6080
			Maquinaria			0,0726
			Materiales			0,5200
			Otros			0,1000
			Suma la partida			1,3000
			Costes indirectos		6,00%	0,0780
			Redondeo			0,0020
			TOTAL PARTIDA			**1,38**
0640-10		**Ml**	**ESCALERA BARRAS ACERO CON QUITAMIEDO**			
			ESCALERA METALICA EJECUTADA CON 2 PERFILES LPN-80x8 mm. Y PELDAÑOS Ø 25 CADA 20 mm. CON QUITAMIEDOS EJECUTADOS CON PLETINAS 30x3 mm. INCLUSO APOYOS HORIZONTALES CADA 2 m. CON PERFILES LPN-80x8 ANCLADOS A PARAMENTO CON PERNOS M-20. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.			
P05971	1,00000	Ml	Escalera barras acero con quitamiedo	52,15	52,1500	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,25000	H	Peón especialista	13,44	3,3600	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
M713	0,25000	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	18,1525	
V31120	1,00000	PP	Medios auxiliares, pequeño material y tornillería	6,00	6,0000	
%6	6,00000		Costes Indirectos	85,63	5,1380	
%25	25,00000		Coeficiente K2	90,77	22,6928	
			Mano de obra			9,3300
			Maquinaria			18,1525
			Materiales			58,1500
			Otros			27,8308
			Suma la partida			113,4600
			Costes indirectos		6,00%	6,8076
			Redondeo			0,0024
			TOTAL PARTIDA			**120,27**
0642-01		**Ud**	**PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**			
			PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.			
P05902	1,00000	Ud	Pate forrado de polipropileno	5,11	5,1100	
O05	0,20000	H	Peón ordinario	11,60	2,3200	
			Mano de obra			2,3200
			Materiales			5,1100
			Suma la partida			7,4300
			Costes indirectos		6,00%	0,4458
			Redondeo			0,0042
			TOTAL PARTIDA			**7,88**
0642-02		**Ml**	**QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES.**			
			QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN PLANOS. COLOCADO.			
A32266	8,00000	Kg	Acero S 275 JR en chapas y perfiles	1,30	10,4000	
O01	0,20000	H	Oficial 1ª	12,28	2,4560	
O04	0,15000	H	Peón especialista	13,44	2,0160	
			Mano de obra			9,3360
			Maquinaria			0,5808
			Materiales			4,1600
			Otros			0,8000
			Suma la partida			14,8700
			Costes indirectos		6,00%	0,8922

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Redondeo			-0,0022
			TOTAL PARTIDA			**15,76**
0643-15		**Ml**	**BARANDILLA GALVANIZADA**			
			BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	0,65000	H	Oficial 1ª	12,28	7,9820	
O05	0,50000	H	Peón ordinario	11,60	5,8000	
P10501	0,05900	Lt	Disolvente	1,33	0,0785	
P10507	0,10000	Kg	Imprimación para galvanizado	4,13	0,4130	
P10620	0,25000	Kg	Esmálte sintético	5,29	1,3225	
P12160	1,00000	Ml	Barandilla galvanizada de perfiles tubulares	28,25	28,2500	
V31100	0,50000	Ud	Pequeño material	0,29	0,1450	
V31512	1,00000	PP	Anclajes y sujeción	1,03	1,0300	
			Mano de obra			13,7820
			Materiales			30,0640
			Otros			1,1750
			Suma la partida			45,0200
			Costes indirectos		6,00%	2,7012
			Redondeo			-0,0012
			TOTAL PARTIDA			**47,72**
0644-01		**M2**	**CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS**			
			CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS, DE ACERO GALVANIZADO CON PLEGADURA SENCILLA EN LOS BORDES, INCLUSO SOPORTES, ANCLAJES, COLOCACION, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y SELLADO DE JUNTAS. TERMINADO.			
O01	1,05000	H	Oficial 1ª	12,28	12,8940	
O04	0,30000	H	Peón especialista	13,44	4,0320	
P10501	0,11800	Lt	Disolvente	1,33	0,1569	
P10507	0,20000	Kg	Imprimación para galvanizado	4,13	0,8260	
P10620	0,50000	Kg	Esmálte sintético	5,29	2,6450	
P11580	1,00000	M2	Celosía fija de lamas fijas de acero	53,73	53,7300	
V31100	3,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,8700	
V31507	2,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	1,2000	
			Mano de obra			16,9260
			Materiales			57,3579
			Otros			2,0700
			Suma la partida			76,3500
			Costes indirectos		6,00%	4,5810
			Redondeo			-0,0010
			TOTAL PARTIDA			**80,93**
0658-01		**M3**	**ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA**			
			ESCOLLERA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. COLOCADA Y TERMINADA.			
P01975	1,10000	M3	Escollera seleccionada de cantera	8,33	9,1630	
M315	0,01320	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3.	42,00	0,5544	
O05	0,08000	H	Peón ordinario	11,60	0,9280	
O06	0,04000	H	Capataz	15,80	0,6320	
			Mano de obra			1,5600
			Maquinaria			0,5544
			Materiales			9,1630
			Suma la partida			11,2800
			Costes indirectos		6,00%	0,6768
			Redondeo			0,0032

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**11,96**
0680-10		**M2**	**ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
			ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
P08680	0,10000	M2	Panel modular de encofrado	5,00	0,5000	
P08790	0,02000	Lt	Desencofrante	2,00	0,0400	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
M713	0,01000	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	0,7261	
O01	0,20000	H	Oficial 1ª	12,28	2,4560	
O04	0,40000	H	Peón especialista	13,44	5,3760	
			Mano de obra			7,8320
			Maquinaria			0,7261
			Materiales			0,5400
			Otros			0,2900
			Suma la partida			9,3900
			Costes indirectos		6,00%	0,5634
			Redondeo			-0,0034
			TOTAL PARTIDA			**9,95**
0680-16		**M2**	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FENÓLICO CURVO**			
			ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.			
P08683	0,25000	M2	Panel acabado fenólico curvo	16,58	4,1450	
P08786	1,00000	Ud	Accesorios de encofrado	2,41	2,4100	
P08790	0,02000	Lt	Desencofrante	2,00	0,0400	
V31100	4,00000	Ud	Pequeño material	0,29	1,1600	
V31512	1,00000	PP	Anclajes y sujeción	1,03	1,0300	
M713	0,02000	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	1,4522	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,40000	H	Peón especialista	13,44	5,3760	
			Mano de obra			8,4460
			Maquinaria			1,4522
			Materiales			6,5950
			Otros			2,1900
			Suma la partida			18,6800
			Costes indirectos		6,00%	1,1208
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**19,80**
0681-01		**M3**	**CIMBRA**			
			CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.			
P08521	1,00000	M3	Cimbra	4,51	4,5100	
O01	0,09000	H	Oficial 1ª	12,28	1,1052	
O05	0,04500	H	Peón ordinario	11,60	0,5220	
O06	0,01000	H	Capataz	15,80	0,1580	
			Mano de obra			1,7852
			Materiales			4,5100
			Suma la partida			6,3000
			Costes indirectos		6,00%	0,3780
			Redondeo			0,0020
			TOTAL PARTIDA			**6,68**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0686-01		**M2**	**TRAT.SUP. ACABADO CON SÍLICE,CORINDÓN,CUARZO**			
			TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE ACABADO DE SUELOS DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS DE SÍLICE, CORINDÓN Y CUARZO LIGADOS CON CEMENTO EN PROPORCIÓN 1:2 Y EJECUTADO SIMULTANEAMENTE CON LA SOLERA, PIGMENTADO EN MASA, FRATASADO MECANICÁMENTE Y TERMINADO CON PINTURA AL CLOROCAUCHO, INCLUSO CORTES PARA JUNTAS EN MODULOS DE 25 m2. COMO MÁXIMO. TERMINADO.			
P01962	4,00000	Kg	Polvo de silice y cuarzo, seco y envasado	0,40	1,6000	
P01000	0,00300	Tm	Cemento CEM II/A-L 32, 5	69,12	0,2074	
P10501	0,05000	Lt	Disolvente	1,33	0,0665	
P10640	0,35400	Kg	Pintura al clorocaucho	5,25	1,8585	
O01	0,15000	H	Oficial 1ª	12,28	1,8420	
O04	0,07500	H	Peón especialista	13,44	1,0080	
V31507	0,50000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,3000	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			2,8500
			Materiales			3,7324
			Otros			0,5900
			Suma la partida			7,1700
			Costes indirectos		6,00%	0,4302
			Redondeo			-0,0002
			TOTAL PARTIDA			**7,60**
0691-01		**Ml**	**JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
			FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.			
P29905	2,00000	Ml	Sellado con mastic asfáltico	0,72	1,4400	
P30107	1,00000	Ml	Bateaguas colocación central 230mm	7,57	7,5700	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
			Mano de obra			3,0700
			Materiales			9,0100
			Suma la partida			12,0800
			Costes indirectos		6,00%	0,7248
			Redondeo			-0,0048
			TOTAL PARTIDA			**12,80**
0698-05		**M2**	**FORJADO UNIDIR. AUTORR. SEMI-VIGUETAS PRETENSADAS**			
			FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.			
P05252	2,99000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	1,5847	
P07502	2,85700	Ml	Vigueta autorresistente pretensada	2,85	8,1425	
P08501	0,02500	M3	Madera de pino en tablón	129,82	3,2455	
P02401	4,63500	Ud	Bovedilla ceramica	0,54	2,5029	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
M542	0,07000	H	Vibrador de 56 mm de diámetro.	13,49	0,9443	
M546	0,07000	H	Convertidores y grupos electróg. alta frec. vibradores 3,0 kW	0,99	0,0693	
O01	0,09900	H	Oficial 1ª	12,28	1,2157	
O04	0,35600	H	Peón especialista	13,44	4,7846	
A32129	0,08200	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIa	49,84	4,0869	
			Mano de obra			6,0003
			Maquinaria			2,3049
			Materiales			18,2714
			Otros			0,2900
			Suma la partida			26,8700

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	6,00%		1,6122
			Redondeo.....			-0,0022
			TOTAL PARTIDA.....			**28,48**
0700-01		**Ml**	**MARCA VIAL RETROREF. BLANCA 10CM**			
			MARCA VIAL RETROREFLECTANTE, COLOR BLANCA DE 10 CM. DE ANCHO. INCLUSO PREMARCADO. TERMINADA.			
P13010	0,07200	Kg	Pintura para marcas viales	2,40	0,1728	
P13040	0,04800	Kg	Microesferas de vidrio	1,50	0,0720	
P13045	1,00000	Ml	Premarcado	0,07	0,0700	
M620	0,00100	H	Máquina para pintar bandas de 225 l.	51,48	0,0515	
M622	0,00100	H	Barredora con recogida de material de 50 Kw.	47,45	0,0475	
			Maquinaria			0,0990
			Materiales.....			0,3148
			Suma la partida.....			0,4100
			Costes indirectos	6,00%		0,0246
			Redondeo.....			-0,0046
			TOTAL PARTIDA.....			**0,43**
0800-01		**M3**	**TRANSPORTE EXC. VERTEDERO < 6 Km**			
			CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 Km. INCLUIDO CANON DE VERTIDO			
M316	0,00520	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	55,29	0,2875	
M450	0,02830	H	Camión con caja basculante de 6 x 6. 258 kW	79,11	2,2388	
			Maquinaria			2,5263
			Suma la partida.....			2,5300
			Costes indirectos	6,00%		0,1518
			Redondeo.....			-0,0018
			TOTAL PARTIDA.....			**2,68**
0800-05		**M3**	**TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
			CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
M316	0,00520	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	55,29	0,2875	
M447	0,03840	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	2,4230	
			Maquinaria			2,7105
			Suma la partida.....			2,7100
			Costes indirectos	6,00%		0,1626
			Redondeo.....			-0,0026
			TOTAL PARTIDA.....			**2,87**
1060-23		**Ml**	**TUBERÍA D = 40 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE BAJA DENSIDAD, PE 32**			
			TUBERÍA DE 40 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, (PE 32). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
P04723	1,00000	Ml	Tuberia Ø = 40 mm., P. Trabajo 10 Atm, PE Baja densidad, PE 32	1,86	1,8600	
%T-PE	10,00000	PP	Accesorios y piezas especiales tubería	1,86	0,1860	
M942	0,00480	H	Alquiler de equipo para soldar	3,76	0,0180	
O01	0,00480	H	Oficial 1ª	12,28	0,0589	
O05	0,00960	H	Peón ordinario	11,60	0,1114	
			Mano de obra.....			0,1703
			Maquinaria			0,0180

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			1,8600
			Otros			0,1860
			Suma la partida			2,2300
			Costes indirectos		6,00%	0,1338
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**2,36**
1060-50		**Ud**	**ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA 0,8 x 0,8 x 0,6 M.**			
			ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 0,80X0,80X0,60 M. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, SOLERA DE HORMIGON HM 15/B/20/IIa, Y TAPA DE HORMIGON HA20/B/20/IIa, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60X6, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			
P05252	3,50000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	1,8550	
P05376	3,50000	Kg	Acero S 275 JR chapas y perfiles normalizados	0,52	1,8200	
A32400	2,00000	M2	Fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor con ladrillo perforado	13,18	26,3600	
A32281	2,00000	M2	Enfoscado con mortero de cemento M-80	7,99	15,9800	
A32165	0,03000	M3	Hormigón HM-15	41,26	1,2378	
A32175	0,00500	M3	Hormigón HM-20/P/20/I	45,43	0,2272	
O01	1,75000	H	Oficial 1ª	12,28	21,4900	
O05	3,40000	H	Peón ordinario	11,60	39,4400	
			Mano de obra			91,7220
			Maquinaria			1,7252
			Materiales			14,9778
			Suma la partida			108,4100
			Costes indirectos		6,00%	6,5046
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**114,91**
1063-49		**Ml**	**TUBERIA D = 110 mm, P. TRABAJO 6 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
			TUBERIA DE 110 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 6 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
P04867	1,00000	Ml	Tuberia Ø = 110 mm., P. Trabajo 6 Atm, PE Alta densidad, PE 100	6,68	6,6800	
%T-PE	10,00000	PP	Accesorios y piezas especiales tubería	6,68	0,6680	
M289	0,01100	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	0,6939	
M942	0,01100	H	Alquiler de equipo para soldar	3,76	0,0414	
O01	0,01100	H	Oficial 1ª	12,28	0,1351	
O05	0,02200	H	Peón ordinario	11,60	0,2552	
			Mano de obra			0,3903
			Maquinaria			0,7353
			Materiales			6,6800
			Otros			0,6680
			Suma la partida			8,4700
			Costes indirectos		6,00%	0,5082
			Redondeo			0,0018
			TOTAL PARTIDA			**8,98**
1063-79		**Ml**	**TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
			TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
V31115	0,41840	PP	Accesorios y piezas especiales tubería	6,00	2,5104	
P04883	1,00000	Ml	Tuberia Ø = 200 mm., P. Trabajo 10 Atm, PE Alta densidad, PE 100	25,15	25,1500	
O05	0,09400	H	Peón ordinario	11,60	1,0904	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O01	0,04700	H	Oficial 1ª	12,28	0,5772	
M942	0,04700	H	Alquiler de equipo para soldar	3,76	0,1767	
M289	0,04700	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	2,9648	
			Mano de obra			1,6676
			Maquinaria			3,1415
			Materiales			25,1500
			Otros			2,5104
			Suma la partida			32,4700
			Costes indirectos		6,00%	1,9482
			Redondeo			0,0018
			TOTAL PARTIDA			**34,42**

1063-94		**Ml**	**TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
			TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
V31115	1,66440	PP	Accesorios y piezas especiales tubería	6,00	9,9864	
P04892	1,00000	Ml	Tuberia Ø = 400 mm., P. Trabajo 10 Atm, PE Alta densidad, PE 100	100,03	100,0300	
O05	0,12780	H	Peón ordinario	11,60	1,4825	
O01	0,06390	H	Oficial 1ª	12,28	0,7847	
M942	0,06390	H	Alquiler de equipo para soldar	3,76	0,2403	
M289	0,06390	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	4,0308	
			Mano de obra			2,2672
			Maquinaria			4,2711
			Materiales			100,0300
			Otros			9,9864
			Suma la partida			116,5500
			Costes indirectos		6,00%	6,9930
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**123,54**

1100-29		**Ud**	**VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16**			
			VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.			
P16029	1,00000	Ud	Válvula de compuerta asiento elástico Ø 200 mm Pn-10/16	453,22	453,2200	
%VALVULAS	10,00000	PP	Medios auxiliares, pequeño material y tornillería	453,22	45,3220	
O01	1,00000	H	Oficial 1ª	12,28	12,2800	
O05	1,00000	H	Peón ordinario	11,60	11,6000	
M713	0,50000	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	36,3050	
			Mano de obra			23,8800
			Maquinaria			36,3050
			Materiales			453,2200
			Otros			45,3220
			Suma la partida			558,7300
			Costes indirectos		6,00%	33,5238
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**592,25**

1140-02		**Ud**	**BOCA DE RIEGO DE ACOPL. RÁPIDO DE Ø 40 mm. CON ARQUETA FUNDICION**			
			BOCA DE RIEGO DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE Ø 40 mm. Y Pn=16 Kg/cm2, INCLUSO REGISTRO DE FUNDICIÓN. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO			
PA18510	1,00000	Ud	Boca riego de acoplamiento rapido Ø 40 mm.,Pn=16 y arq. fund.	205,00	205,0000	
O05	0,30000	H	Peón ordinario	11,60	3,4800	
V31115	1,50000	PP	Accesorios y piezas especiales tubería	6,00	9,0000	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			7,1640
			Materiales			205,0000
			Otros			9,0000
			Suma la partida			221,1600
			Costes indirectos		6,00%	13,2696
			Redondeo			0,0004
			TOTAL PARTIDA			**234,43**
1145-36		**Ud**	**UNIÓN EN T A 90º CON BRIDAS, AISI-316**			
			UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION			
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
P18359	1,00000	Ud	Union en T a 90º con bridas en acero AISI-316	248,95	248,9500	
			Mano de obra			5,9700
			Materiales			248,9500
			Suma la partida			254,9200
			Costes indirectos		6,00%	15,2952
			Redondeo			0,0048
			TOTAL PARTIDA			**270,22**
1146-07		**Ud**	**CARRETE DESMONTAJE Ø 150 mm. Pn-10**			
			CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.			
O02	0,15000	H	Oficial 2ª	16,35	2,4525	
P18311	1,00000	Ud	Carrete desmontaje acero inoxidable Ø 150 Pn-10	214,21	214,2100	
			Mano de obra			2,4525
			Materiales			214,2100
			Suma la partida			216,6600
			Costes indirectos		6,00%	12,9996
			Redondeo			0,0004
			TOTAL PARTIDA			**229,66**
1146-19		**Ud**	**CARRETE DESMONTAJE Ø 200 mm. Pn-10**			
			CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.			
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
P18381	1,00000	Ud	Carrete desmontaje acero inoxidable Ø 200 Pn-10	266,56	266,5600	
			Mano de obra			5,9700
			Materiales			266,5600
			Suma la partida			272,5300
			Costes indirectos		6,00%	16,3518
			Redondeo			-0,0018
			TOTAL PARTIDA			**288,88**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1146-90		**Ud**	**CODO 90º 200 MM. AISI-316**			
			CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO			
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
P18121	1,00000	Ud	Codo 90 º DN 200 mm. en AISI-316	222,84	222,8400	
			Mano de obra			5,9700
			Materiales			222,8400
			Suma la partida			228,8100
			Costes indirectos		6,00%	13,7286
			Redondeo			0,0014
			TOTAL PARTIDA			**242,54**
1852-01		**Ud**	**PARARRAYO ELECTROATMOSFERICO**			
			SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE PARARRAYO TIPO ELECTROATMOSFERICO EN ACERO INOXIDABLE PARA 100 m. DE ACCION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
P29001	1,00000	Ud	Cabezal de pararrayo para 100 m. electroatmosférico	219,37	219,3700	
A32680	3,00000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	107,4900	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
			Mano de obra			111,1740
			Materiales			219,3700
			Suma la partida			330,5400
			Costes indirectos		6,00%	19,8324
			Redondeo			-0,0024
			TOTAL PARTIDA			**350,37**
1852-02		**Ud**	**MASTIL DE 4 m.**			
			SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE MASTIL DE ACERO GALVANIZADO DE 4 m. DE LONGITUD Y UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO, PARA SOPORTE DE LA INSTALACION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
P29003	1,00000	Ud	Mástil de L=4 m., Ø 1 1/2"	54,99	54,9900	
A32680	3,00000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	107,4900	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
			Mano de obra			111,1740
			Materiales			54,9900
			Suma la partida			166,1600
			Costes indirectos		6,00%	9,9696
			Redondeo			0,0004
			TOTAL PARTIDA			**176,13**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1852-03		**Ud**	**PIEZA ADAPTACION DE LATON**			
			SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE PIEZA DE ADAPTACION EN LATON DE UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO PARA ENLACE ENTRE CABEZA CAPTORA Y MASTIL DE SUJECCION. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.			
P29005	1,00000	Ud	Pieza de adaptación de latón mástil-cabeza	15,03	15,0300	
A32680	0,50000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	17,9150	
O01	0,50000	H	Oficial 1ª	12,28	6,1400	
			Mano de obra			24,0550
			Materiales			15,0300
			Suma la partida			39,0900
			Costes indirectos		6,00%	2,3454
			Redondeo			0,0046
			TOTAL PARTIDA			**41,44**
1852-04		**Ud**	**JUEGO ABRAZADERA**			
			SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE JUEGO DE ABRAZADERAS CORTAS DEL TIPO PLACA PARA FIJAR MASTIL DE SUJECCION A ESTRUCTURA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
P29007	2,00000	Ud	Juegos soportes de mástil	6,55	13,1000	
A32680	0,50000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	17,9150	
O01	0,50000	H	Oficial 1ª	12,28	6,1400	
			Mano de obra			24,0550
			Materiales			13,1000
			Suma la partida			37,1600
			Costes indirectos		6,00%	2,2296
			Redondeo			0,0004
			TOTAL PARTIDA			**39,39**
1852-05		**Ml**	**CABLE DE COBRE 50 mm2.**			
			SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE CABLE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50 mm2. DE SECCION EFICAZ. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
P21542	1,00000	Ml	Conductor desnudo de Cu Ø 50 mm2	4,51	4,5100	
A32680	0,15000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	5,3745	
			Mano de obra			5,3745
			Materiales			4,5100
			Suma la partida			9,8800
			Costes indirectos		6,00%	0,5928
			Redondeo			-0,0028
			TOTAL PARTIDA			**10,47**
1852-06		**Ud**	**ABRAZADERA M-12**			
			SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE ABRAZADERA DE LATON M-12, GUIA-CABLE, PARA LA FIJACION DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
A32680	0,10000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	3,5830	
P29029	1,00000	Ud	Abrazadera de Laton M-12, Guía Cable	0,20	0,2000	
			Mano de obra			3,5830
			Materiales			0,2000
			Suma la partida			3,7800
			Costes indirectos		6,00%	0,2268
			Redondeo			0,0032

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**4,01**
1852-07		**Ud**	**MANGUITO DE UNION**			
			SUMINISTRO Y MONTAJE DE MANGUITO DE UNION A CABLE DE LATON PARA COMPROBACION DE LA INSTALACION. TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO.			
P29011	1,00000	Ud	Manguito de unión de comprobaciones	31,25	31,2500	
A32680	0,10000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	3,5830	
			Mano de obra			3,5830
			Materiales			31,2500
			Suma la partida			34,8300
			Costes indirectos		6,00%	2,0898
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**36,92**
1852-08		**Ud**	**PICA PIERDEFLUIDOS**			
			SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE PICA-ELECTRODO PIERDEFLUIDOS DE COBRE DE L=2 m., Y Ø 14 mm., CLAVADA EN TERRENO, INCLUSO TUBO HUMIDIFICADOR Y DRENAJE. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.			
P21990	1,00000	Ud	Pica toma de tierra L=2 m., Ø 14 mm.	27,05	27,0500	
P29013	1,00000	Ud	Tubo de humidificación y drenaje	15,63	15,6300	
A32680	0,50000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	17,9150	
O04	3,00000	H	Peón especialista	13,44	40,3200	
O05	3,00000	H	Peón ordinario	11,60	34,8000	
			Mano de obra			93,0350
			Materiales			42,6800
			Suma la partida			135,7200
			Costes indirectos		6,00%	8,1432
			Redondeo			-0,0032
			TOTAL PARTIDA			**143,86**
1852-09		**Kg**	**SALES MINERALES**			
			SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALES MINERALES CONCENTRADAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO. TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.			
P29017	1,00000	Kg	Sales hidroscópicas minerales	4,15	4,1500	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
			Mano de obra			2,9000
			Materiales			4,1500
			Suma la partida			7,0500
			Costes indirectos		6,00%	0,4230
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**7,47**
1852-10		**Ml**	**TUBO GALVANIZADO 3/4"**			
			SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE TUBO DE PROTECCION DE HIERRO GALVANIZADO DE Ø 3 3/4", PARA PROTECCION DE LA PARTE INFERIOR DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO E INSTALADO.			
P29019	1,00000	Ml	Tubo galvanizado Ø 3 3/4"	10,76	10,7600	
A32680	0,10000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión	35,83	3,5830	
O04	0,25000	H	Peón especialista	13,44	3,3600	
			Mano de obra			6,9430
			Materiales			10,7600

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN		PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				Suma la partida			17,7000
				Costes indirectos		6,00%	1,0620
				Redondeo			-0,0020
				TOTAL PARTIDA			**18,76**
2101-01		**Ud**	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO EXLOTACION**				
			INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE EXPLOTACION.				
P22505	1,00000	Ud	Instalacion eléctrica completa edificio explotación		600,00	600,0000	
				Materiales			600,0000
				Suma la partida			600,0000
				Costes indirectos		6,00%	36,0000
				TOTAL PARTIDA			**636,00**
2101-05		**Ud**	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO CONTROL**				
			INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE CONTROL.				
P22508	1,00000	Ud	Instalación eléctrica completa edificio de control		2.150,00	2.150,0000	
				Materiales			2.150,0000
				Suma la partida			2.150,0000
				Costes indirectos		6,00%	129,0000
				TOTAL PARTIDA			**2.279,00**
2134-10		**Ud**	**LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION**				
			SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DOTADA DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 8 W., 60 LUMENES Y 2 H. DE AUTONOMÍA SUSPENDIDA O DE SUPERFICIE, CON ETIQUETA SIMBOLICA O LITERAL SEGUN R.D.-1403/1986, CON REACTANCIA ELECTRONICA, INCLUSO CABLEADO 2,5 mm2., BAJO TUBO PROTECTOR PG-11. TOTALMENTE INSTALADO.				
P21919	1,00000	Ud	Luminaria emergencia 160 lm. 8 W., fluorecente para 2 h.		59,92	59,9200	
P21921	30,00000	Ml	Línea eléctrica de 3 x 2,5 mm2. Cu. 0,6/1 KV		0,72	21,6000	
P21023	30,00000	Ml	Tubo protector PG-11		0,72	21,6000	
A32680	0,50000	H	Equipo de montadores de Instalaciones de Baja Tensión		35,83	17,9150	
				Mano de obra			17,9150
				Materiales			103,1200
				Suma la partida			121,0400
				Costes indirectos		6,00%	7,2624
				Redondeo			-0,0024
				TOTAL PARTIDA			**128,30**
2140-01		**Ud**	**TOMA DE CORRIENTE 2P+T,16A,250V, IP-65**				
			TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65 DE 2P+T PARA 16 A. 250 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.				
P22236	1,00000	Ud	Toma de corriente IP-65,16A, 2P+T		10,52	10,5200	
P20021	20,00000	Ml	Conductor de 4 mm2 Cu 1kV		0,66	13,2000	
P22611	4,00000	Ml	Tubo rígido tipo PG-16		1,86	7,4400	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª		12,28	3,6840	
O04	0,30000	H	Peón especialista		13,44	4,0320	
				Mano de obra			7,7160
				Materiales			31,1600
				Suma la partida			38,8800

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	6,00%		2,3328
			Redondeo.....			-0,0028
			TOTAL PARTIDA.....			**41,21**
2140-03		**Ud**	**TOMA DE CORRIENTE 3P+T+N, 25 A, 380V, IP-65**			
			TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65., DE 3P+T+N PARA 25 A. 380 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCION EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.			
P20235	1,00000	Ml	Toma de corriente IP-65, 25 A, 3P+T+N	13,52	13,5200	
P20021	20,00000	Ml	Conductor de 4 mm2 Cu 1kV	0,66	13,2000	
P22611	4,00000	Ml	Tubo rígido tipo PG-16	1,86	7,4400	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O04	0,30000	H	Peón especialista	13,44	4,0320	
			Mano de obra.....			7,7160
			Materiales.....			34,1600
			Suma la partida.....			41,8800
			Costes indirectos	6,00%		2,5128
			Redondeo.....			-0,0028
			TOTAL PARTIDA.....			**44,39**
2140-05		**Ud**	**LUMINARIA DE AC. LACADO PARA 2x36 IP-667**			
			LUMINARIA DE ACERO LACADA EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA DOS (2) TUBOS FLUORESCENTES DE 36 W. 220 V. IP-667 PARA SUPERFICIE, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.			
P21023	1,00000	Ml	Tubo protector PG-11	0,72	0,7200	
P21024	2,00000	Ud	Lámpara fluorescente de 36 W. 3000 ºK	4,27	8,5400	
P21025	2,00000	Ud	Equipo de encendido electrónico para 36 W	6,61	13,2200	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,25000	H	Peón especialista	13,44	3,3600	
			Mano de obra.....			6,4300
			Materiales.....			22,4800
			Suma la partida.....			28,9100
			Costes indirectos	6,00%		1,7346
			Redondeo.....			-0,0046
			TOTAL PARTIDA.....			**30,64**
2140-96		**Ud**	**PROYECTOR DE AC. LACADO 1x150 W VSAP**			
			PROYECTOR INTERIOR DE ACERO LACADO EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA (1) LAMPARA DE 150 W. 220 V, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.			
V99999	40,29500		Sin descomposición	6,01	242,1730	
P21026	1,00000	Ud	Equipo de encendido electrónico para 150 W	16,53	16,5300	
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,25000	H	Peón especialista	13,44	3,3600	
			Mano de obra.....			6,4300
			Materiales.....			16,5300
			Otros.....			242,1730
			Suma la partida.....			265,1300
			Costes indirectos	6,00%		15,9078
			Redondeo.....			0,0022
			TOTAL PARTIDA.....			**281,04**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2152-01		**Ud**	**ARQUETA REGISTRO CABLES, 0.6 X 0.6 X 0.6 M**			
			ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES A PIE DE LUMINARIAS, CRUZAMIENTOS, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA.			
A32005	1,37000	M3	Excavación mecánica en zanjas y pozos	3,70	5,0690	
A32020	1,16000	M3	Relleno de zanjas de excavación	0,56	0,6496	
A32051	0,06000	M3	Mortero M-80 (1:4).	54,99	3,2994	
A32165	0,11000	M3	Hormigón HM-15	41,26	4,5386	
P05995	0,60000	M2	Tapa de chapa estriada galvanizada e= 5 mm.	91,95	55,1700	
P08865	0,13200	Mil	Ladrillo perforado para revestir	53,64	7,0805	
O01	0,60000	H	Oficial 1ª	12,28	7,3680	
O04	0,60000	H	Peón especialista	13,44	8,0640	
O05	0,50000	H	Peón ordinario	11,60	5,8000	
			Mano de obra			22,7180
			Maquinaria			6,7426
			Materiales			67,5800
			Suma la partida			97,0400
			Costes indirectos		6,00%	5,8224
			Redondeo			-0,0024
			TOTAL PARTIDA			**102,86**
2154-09		**Ud**	**PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA DE 4 M. DE ALTURA**			
			PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA EN FUNDICION ESTILO FERNANDINO 4 M. DE ALTURA Y LUMINARIA DE CUATRO CARAS. DOTADA DE LAMPARA 1 X 150 W; V.S.A.P.; INCLUSO CABLEADO, TOMA DE TIERRA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.			
V99999	72,60300		Sin descomposición	6,01	436,3440	
			Otros			436,3440
			Suma la partida			436,3400
			Costes indirectos		6,00%	26,1804
			Redondeo			-0,0004
			TOTAL PARTIDA			**462,52**
2210-01		**Ud**	**INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN**			
			INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN CUARTO DE ASEO DEL EDIFICIO DE EXPLOTACION, CONSTITUIDO POR LAVABO, PLATO DE DUCHA E INODORO. TERMINADA.			
P27740	1,00000	Ud	Instalación fontanería y desagües edificio explotación	730,00	730,0000	
			Materiales			730,0000
			Suma la partida			730,0000
			Costes indirectos		6,00%	43,8000
			TOTAL PARTIDA			**773,80**
2210-05		**Ud**	**INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO CONTROL**			
			INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN EDIFICIO DE CONTROL, CONSTITUIDO POR 3 LAVABOS, PLATO DE DUCHA, INODORO, PILETA VERTEDERO Y FREGADERO. TERMINADA.			
P27742	1,00000	Ud	Instalación fontanería y desagües edificio control	2.850,00	2.850,0000	
			Materiales			2.850,0000
			Suma la partida			2.850,0000
			Costes indirectos		6,00%	171,0000
			TOTAL PARTIDA			**3.021,00**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2214-03		**Ud**	**LAVABO PEDESTAL PORC.VITRIF. 0.70X0.50M. BLANCO**			
			LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 x 0,50 m., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 32 mm. Y EQUIPO DE GRIFERÍA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
O01	1,83500	H	Oficial 1ª	12,28	22,5338	
O04	0,28500	H	Peón especialista	13,44	3,8304	
P04655	1,00000	Ud	Sifón botella individual Ø 32 mm.	1,24	1,2400	
P04661	1,81800	Ml	Tubo PVC para desagües Ø 32 mm.	1,44	2,6179	
P27603	1,00000	Ud	Equipo grifería monomando Lavabo	38,38	38,3800	
P26761	2,00000	Ud	Llave paso escuadra Ø 1/2"	3,91	7,8200	
P27003	1,00000	Ud	Lavabo porcelana color blanco, 0,70x0,50 m.	42,85	42,8500	
P27012	1,00000	Ud	Pedestal porcelana color blanco	20,80	20,8000	
P27651	1,00000	Ud	Juego escuadras acero inoxidable	3,70	3,7000	
P27690	1,00000	Ud	Juego de ramalillos	4,09	4,0900	
V31100	3,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,8700	
V31507	4,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	2,4000	
			Mano de obra			26,3642
			Materiales			121,4979
			Otros			3,2700
			Suma la partida			151,1300
			Costes indirectos		6,00%	9,0678
			Redondeo			0,0022
			TOTAL PARTIDA			**160,20**
2214-11		**Ud**	**INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO**			
			INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACIÓN Y DESAGÜE CON MANGUETÓN DE PVC Ø 110 mm. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
O01	1,88500	H	Oficial 1ª	12,28	23,1478	
O04	0,33500	H	Peón especialista	13,44	4,5024	
P04671	1,00000	Ml	Manguetón PVC Ø 110 mm.	12,26	12,2600	
P26761	1,00000	Ud	Llave paso escuadra Ø 1/2"	3,91	3,9100	
P27015	1,00000	Ud	Inodoro tanque bajo color blanco	75,31	75,3100	
P27655	1,00000	Ud	Juego tornillos fijación cromados	1,60	1,6000	
P27661	1,00000	Ud	Asiento y tapa de "celulit" color blanco	17,71	17,7100	
V31100	2,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,5800	
V31507	7,50000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	4,5000	
			Mano de obra			27,6502
			Materiales			110,7900
			Otros			5,0800
			Suma la partida			143,5200
			Costes indirectos		6,00%	8,6112
			Redondeo			-0,0012
			TOTAL PARTIDA			**152,13**
2214-20		**Ud**	**PLATO DUCHA CHAPA DE ACERO ESMALTADA COLOR BLANCO**			
			PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL ESMALTADA CON PORCELANA VITRIFICADA, EN COLOR BLANCO DE 0,70 X 0,70 m. INCLUSO DESAGÜE CON TUBO Y SIFÓN DE PVC Ø 40 mm., EQUIPO DE GRIFERÍA, COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
O01	1,40000	H	Oficial 1ª	12,28	17,1920	
O04	0,40000	H	Peón especialista	13,44	5,3760	
P04657	1,00000	Ud	Sifón botella individual Ø 40 mm.	2,41	2,4100	
P04663	1,51500	Ml	Tubo PVC para desagües Ø 40 mm.	1,74	2,6361	
P27020	1,00000	Ud	Plato ducha chapa esmaltada color blanco 70 x 70 cm.	25,63	25,6300	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P27620	1,00000	Ud	Transfusor y mezclador ducha	62,52	62,5200	
P27622	1,00000	Ud	Ducha teléfono	32,66	32,6600	
P27665	1,00000	Ud	Desagüe ducha con rejilla	3,86	3,8600	
V31100	3,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,8700	
V31507	4,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	2,4000	
			Mano de obra			22,5680
			Materiales			129,7161
			Otros			3,2700
			Suma la partida			155,5500
			Costes indirectos		6,00%	9,3330
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**164,88**

2214-50 **Ud** **FREGADERO 1SENO CON ESCURRIDOR ACERO INOXIDABLE**

FREGADERO DE UN SENO CON ESCURRIDOR, EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO INTERIOR MATE, DE 1,00 x 0,50 m. CON REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 40 mm. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.

O01	1,39500	H	Oficial 1ª	12,28	17,1306	
O04	0,19500	H	Peón especialista	13,44	2,6208	
P04657	1,00000	Ud	Sifón botella individual Ø 40 mm.	2,41	2,4100	
P04663	1,51500	Ml	Tubo PVC para desagües Ø 40 mm.	1,74	2,6361	
P26761	2,00000	Ud	Llave paso escuadra Ø 1/2"	3,91	7,8200	
P27037	1,00000	Ud	Fregadero un seno y escurridor en acero inoxidable, 1,00 m.	70,13	70,1300	
P27635	1,00000	Ud	Equipo grifería monomando fregadero	39,00	39,0000	
P27675	1,00000	Ud	Válvula desagüe fregadero con tapón y cadenilla	4,61	4,6100	
P27690	1,00000	Ud	Juego de ramalillos	4,09	4,0900	
V31100	3,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,8700	
V31507	4,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	2,4000	
			Mano de obra			19,7514
			Materiales			130,6961
			Otros			3,2700
			Suma la partida			153,7200
			Costes indirectos		6,00%	9,2232
			Redondeo			-0,0032
			TOTAL PARTIDA			**162,94**

2300-03 **M2** **FÁBRICA LADRILLO 1/2 PIE REVESTIR LAD. H/D 9**

FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 cm., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.

A32055	0,01800	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,8770	
O01	0,40000	H	Oficial 1ª	12,28	4,9120	
O04	0,20000	H	Peón especialista	13,44	2,6880	
P08860	0,04500	Mil	Ladrillo hueco doble 9 cm.	50,24	2,2608	
			Mano de obra			7,7670
			Maquinaria			0,2140
			Materiales			2,7568
			Suma la partida			10,7400
			Costes indirectos		6,00%	0,6444
			Redondeo			-0,0044
			TOTAL PARTIDA			**11,38**

2300-15 **M2** **FÁBRICA LADRILLO 1 PIE REVESTIR LAD. PERFORADO**

FÁBRICA DE LADRILLO DE 1 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO PERFORADO PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A32055	0,07200	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	3,5078	
P08865	0,13700	Mil	Ladrillo perforado para revestir	53,64	7,3487	
O01	0,74900	H	Oficial 1ª	12,28	9,1977	
O04	0,37500	H	Peón especialista	13,44	5,0400	
			Mano de obra			14,9059
			Maquinaria			0,8559
			Materiales			9,3326
			Suma la partida			25,0900
			Costes indirectos		6,00%	1,5054
			Redondeo			0,0046
			TOTAL PARTIDA			**26,60**
2300-25		**M2**	**TABICÓN LADRILLO H/D 7 cm.**			
			TABICON DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 7 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6). TERMINADO.			
A32055	0,01400	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,6821	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O04	0,15000	H	Peón especialista	13,44	2,0160	
P08858	0,03700	Mil	Ladrillo hueco doble 7 cm.	51,09	1,8903	
			Mano de obra			5,8299
			Maquinaria			0,1664
			Materiales			2,2760
			Suma la partida			8,2700
			Costes indirectos		6,00%	0,4962
			Redondeo			0,0038
			TOTAL PARTIDA			**8,77**
2300-40		**M2**	**FÁBRICA BLOQUES 20 cm. PARA REVESTIR**			
			FÁBRICA DE 20 cm. DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. TERMINADA.			
A32055	0,01000	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,4872	
O01	0,87500	H	Oficial 1ª	12,28	10,7450	
O04	0,43500	H	Peón especialista	13,44	5,8464	
P02418	12,87500	Ud	Bloque de hormigón 20x12x10	0,40	5,1500	
			Mano de obra			16,6842
			Maquinaria			0,1189
			Materiales			5,4255
			Suma la partida			22,2300
			Costes indirectos		6,00%	1,3338
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**23,56**
2305-05		**MI**	**DINTEL BLOQUE HUECO CARA VISTA**			
			DINTEL EN FABRICA DE 20 cm. DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN A CARA VISTA, FORMADO POR PIEZAS EN FORMA DE CANAL Y HORMIGÓN ARMADO CON 2 REDONDOS DE 12 mm.; INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS. TERMINADO.			
P05252	2,50000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	1,3250	
A32180	0,02300	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIa	49,57	1,1401	
P02435	2,57500	Ud	Bloque hormigón dintel cara vista 20x20x40 cm.	1,07	2,7553	
O01	0,24200	H	Oficial 1ª	12,28	2,9718	
O04	0,12100	H	Peón especialista	13,44	1,6262	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			4,5980

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Maquinaria			0,2588
			Materiales			4,9617
			Otros			0,6000
			Suma la partida			10,4200
			Costes indirectos		6,00%	0,6252
			Redondeo			0,0048
			TOTAL PARTIDA			**11,05**
2311-01		**M2**	**AZOTEA NO TRANSITABLE CON GRAVILLA**			
			FALDÓN DE AZOTEA NO TRANSITABLE FORMADO POR: BARRERA DE VAPOR DE BASE ASFÁLTICA, CAPA DE HORMIGÓN ALIGERADO DE 15 cm. DE ESPESOR MEDIO, CAPA DE MORTERO DE REGULARIZACIÓN, MEMBRANA DE BETÚN MODIFICADO DE 4 mm. DE ESPESOR, CON DOBLE ARMADURA DE POLIETILENO, CAPA DE PROTECCIÓN ANTIPUNZONAMIENTO Y CAPA DE GRAVILLA SUELTA DE 3 cm. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE SOLAPES. TERMINADA.			
A32055	0,02100	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	1,0231	
O01	0,47500	H	Oficial 1ª	12,28	5,8330	
O04	0,37500	H	Peón especialista	13,44	5,0400	
P01720	0,15000	M3	Hormigón celular	33,36	5,0040	
P01801	0,03000	M3	Grava	7,63	0,2289	
P09705	1,10000	M2	Tejido antipunzonamiento 100 gr/m2	0,81	0,8910	
P09725	0,50500	Kg	Imprimador de base asfáltica	1,59	0,8030	
P09730	1,11100	M2	Membrana betún modificado armad. doble polietileno 4 mm.	5,80	6,4438	
P09732	1,51500	Kg	Pintura oxiasfalto	1,92	2,9088	
			Mano de obra			11,0679
			Maquinaria			0,2496
			Materiales			16,8581
			Suma la partida			28,1800
			Costes indirectos		6,00%	1,6908
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**29,87**
2319-01		**M2**	**CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS**			
			CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA.			
A32055	0,09800	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	4,7746	
O01	1,65000	H	Oficial 1ª	12,28	20,2620	
O04	1,65000	H	Peón especialista	13,44	22,1760	
P09101	43,20000	Ud	Teja cerámica curva	0,23	9,9360	
P08860	0,06400	Mil	Ladrillo hueco doble 9 cm.	50,24	3,2154	
P09030	4,35000	Ud	Rasillón cerámico 1,00x0,25x0,04 m.	0,69	3,0015	
			Mano de obra			43,3474
			Maquinaria			1,1649
			Materiales			18,8531
			Suma la partida			63,3700
			Costes indirectos		6,00%	3,8022
			Redondeo			-0,0022
			TOTAL PARTIDA			**67,17**
2325-05		**M2**	**AISLAMIENTO PAREDES PANEL SEMIR. FIBRA VIDRIO e=50 mm.**			
			AISLAMIENTO DE PAREDES CON PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO, AGLOMERADAS CON RESINAS TERMOENDURECIBLES DE 50 mm. DE ESPESOR Y 15 Kg/m3. DE DENSIDAD, COLOCADO SOBRE SUPERFICIES PLANAS, INCLUSO CORTE Y COLOCACIÓN. TERMINADO.			
O01	0,02500	H	Oficial 1ª	12,28	0,3070	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O04	0,02500	H	Peón especialista	13,44	0,3360	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
P10117	1,00000	M2	Panel semirrigido fibra de vidrio 50 mm. 15 Kg/m3.	1,62	1,6200	
			Mano de obra			0,6430
			Materiales			1,6200
			Otros			0,2900
			Suma la partida			2,5500
			Costes indirectos		6,00%	0,1530
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**2,70**

2330-01 **M2** **ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 cm.**

ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm. RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), INCLUSO PREPARACIÓN DEL PARAMENTO, CORTES, P.P. DE PIEZAS ROMAS O INGLETES, REJUNTADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.

A32090	0,02100	M3	Mortero bastardo cemento y cal M-40 (1:1:7)	48,91	1,0271	
O01	0,50000	H	Oficial 1ª	12,28	6,1400	
O05	0,25000	H	Peón ordinario	11,60	2,9000	
P01012	0,00100	Tm	Cemento BL II 42,5 R	125,61	0,1256	
P09181	47,17000	Ud	Azulejo cerámico pintado a mano	1,80	84,9060	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			9,2349
			Maquinaria			0,2496
			Materiales			85,6142
			Otros			0,6000
			Suma la partida			95,7000
			Costes indirectos		6,00%	5,7420
			Redondeo			-0,0020
			TOTAL PARTIDA			**101,44**

2331-01 **M2** **ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO MORTERO CEMENTO**

ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.

O01	0,35000	H	Oficial 1ª	12,28	4,2980	
O05	0,35000	H	Peón ordinario	11,60	4,0600	
A32051	0,02500	M3	Mortero M-80 (1:4).	54,99	1,3748	
			Mano de obra			8,5900
			Maquinaria			0,2972
			Materiales			0,8455
			Suma la partida			9,7300
			Costes indirectos		6,00%	0,5838
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**10,31**

2331-10 **M2** **GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO YESO**

GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO, CON PASTA DE YESOS YG E YF, EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO DEL PARAMENTO. TERMINADO.

P01351	0,01500	M3	Pasta de yeso negro YG	96,11	1,4417	
P01355	0,00500	M3	Pasta de yeso blanco YF	96,11	0,4806	
O01	0,40000	H	Oficial 1ª	12,28	4,9120	
			Mano de obra			4,9120
			Materiales			1,9223

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			6,8300
			Costes indirectos		6,00%	0,4098
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**7,24**
2334-10		**M2**	**SOLERÍA TERRAZO 40x40 cm.**			
			SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40 x 40 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6), INCLUSO NIVELADO CON CAMA DE ARENA DE 2 cm. DE ESPESOR MEDIO, ENLECHADO, PULIDO Y LIMPIEZA DEL PAVIMENTO. TERMINADO.			
A32045	0,00100	M3	Lechada de cemento blanco	106,78	0,1068	
A32055	0,02100	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	1,0231	
O01	0,24500	H	Oficial 1ª	12,28	3,0086	
O04	0,12500	H	Peón especialista	13,44	1,6800	
P01851	0,02000	M3	Arena	9,27	0,1854	
P11100	1,00000	M2	Solería de terrazo 40x40 cm. grano medio	6,07	6,0700	
P11105	1,00000	M2	Pulido solería	2,55	2,5500	
			Mano de obra			4,9253
			Maquinaria			0,2496
			Materiales			9,4490
			Suma la partida			14,6200
			Costes indirectos		6,00%	0,8772
			Redondeo			0,0028
			TOTAL PARTIDA			**15,50**
2334-51		**Ml**	**RODAPIE TERRAZO 40X7cm.**			
			RODAPIE REBAJADO DE TERRAZO DE 40 x 7 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDO CON MORTERO (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.			
O04	0,04000	H	Peón especialista	13,44	0,5376	
O01	0,08500	H	Oficial 1ª	12,28	1,0438	
A32055	0,00100	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,0487	
P11115	2,60000	Ud	Rodapié rebajado de terrazo 40 x 7 cm.	0,74	1,9240	
			Mano de obra			1,5907
			Maquinaria			0,0119
			Materiales			1,9516
			Suma la partida			3,5500
			Costes indirectos		6,00%	0,2130
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**3,76**
2336-05		**Ml**	**ALFEIZAR PIEDRA ARTIFICIAL**			
			ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.			
P11376	1,00000	Ml	Alfeizar de piedra artificial 30x5 cm.	9,27	9,2700	
P30205	0,40000	Ml	Sellado con masilla de poliuretano	1,12	0,4480	
O01	0,30000	H	Oficial 1ª	12,28	3,6840	
O05	0,30000	H	Peón ordinario	11,60	3,4800	
A32041	0,00100	M3	Lechada de cemento	77,68	0,0777	
A32055	0,00900	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,4385	
			Mano de obra			7,2893
			Maquinaria			0,1070
			Materiales			10,0018

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suma la partida			17,4000
			Costes indirectos		6,00%	1,0440
			Redondeo			-0,0040
			TOTAL PARTIDA			**18,44**
2336-31		**M2**	**ENCIMERA Y MARMOL BLANCO**			
			ENCIMERA DE MARMOL BLANCO DE 3 cm. DE ESPESOR, PULIDO, INCLUSO FORMACION DE HUECOS Y COLOCACION SOBRE PLACA DE APOYO, TOMADO CON MORTERO M-4(1:6). TERMINADA.			
O01	1,20000	H	Oficial 1ª	12,28	14,7360	
O04	1,20000	H	Peón especialista	13,44	16,1280	
P11491	1,08100	M2	Encimera mármol blanco	77,93	84,2423	
V31507	2,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	1,2000	
V31100	2,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,5800	
A32055	0,02100	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	1,0231	
			Mano de obra			31,0589
			Maquinaria			0,2496
			Materiales			84,8209
			Otros			1,7800
			Suma la partida			117,9100
			Costes indirectos		6,00%	7,0746
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**124,98**
2340-01		**M2**	**PINTURA PETREA LISA**			
			PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO			
P10630	0,90000	Kg	Pasta petrea lisa	1,71	1,5390	
O01	0,15000	H	Oficial 1ª	12,28	1,8420	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			1,8420
			Materiales			1,5390
			Otros			0,2900
			Suma la partida			3,6700
			Costes indirectos		6,00%	0,2202
			Redondeo			-0,0002
			TOTAL PARTIDA			**3,89**
2341-01		**M2**	**PINTURA PLÁSTICA LISA**			
			PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA.			
O01	0,09000	H	Oficial 1ª	12,28	1,1052	
P10505	0,35000	Kg	Pasta selladora	3,16	1,1060	
P10610	0,45000	Kg	Pintura plástica	1,52	0,6840	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			1,1052
			Materiales			1,7900
			Otros			0,2900
			Suma la partida			3,1900
			Costes indirectos		6,00%	0,1914
			Redondeo			-0,0014
			TOTAL PARTIDA			**3,38**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2350-01		**M2**	**PUERTA METÁLICA HOJAS ABATIBLES**			
			PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,10000	H	Peón especialista	13,44	1,3440	
O05	0,07000	H	Peón ordinario	11,60	0,8120	
P10501	0,11800	Lt	Disolvente	1,33	0,1569	
P10507	0,20000	Kg	Imprimación para galvanizado	4,13	0,8260	
P10620	0,50000	Kg	Esmálte sintético	5,29	2,6450	
P11505	1,00000	M2	Puerta abatible acero conformado y chapa galvanizado	62,45	62,4500	
P12301	0,40000	Ud	Cerradura llave plana	18,28	7,3120	
P30205	3,00000	Ml	Sellado con masilla de poliuretano	1,12	3,3600	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			5,2260
			Materiales			76,7499
			Otros			0,2900
			Suma la partida			82,2700
			Costes indirectos		6,00%	4,9362
			Redondeo			0,0038
			TOTAL PARTIDA			**87,21**
2350-30		**Ud**	**PUERTA CANCELA ABATIBLE 1,00x2,00 m.**			
			PUERTA CANCELA PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,70 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO Ø 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	2,10000	H	Oficial 1ª	12,28	25,7880	
O04	0,60000	H	Peón especialista	13,44	8,0640	
P10501	0,23600	Lt	Disolvente	1,33	0,3139	
P10508	0,40000	Kg	Silicato de cinc	3,85	1,5400	
P10620	1,00000	Kg	Esmálte sintético	5,29	5,2900	
P12131	1,00000	Ud	Puerta perfiles tubulares de 1,70 x 2,00 m.	150,25	150,2500	
V31100	6,00000	Ud	Pequeño material	0,29	1,7400	
			Mano de obra			33,8520
			Materiales			157,3939
			Otros			1,7400
			Suma la partida			192,9900
			Costes indirectos		6,00%	11,5794
			Redondeo			0,0006
			TOTAL PARTIDA			**204,57**
2350-35		**Ud**	**PUERTA CANCELA CORREDERA 8,00x2,00 m.**			
			PUERTA CANCELA CORREDERA PARA ACCESO DE VEHICULOS DE 8,00 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE SECCIÓN CUADRADA DE ACERO DE 40 mm., PARTE INFERIOR FORMADA POR PLACA DE ACERO DE 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRÍO SOLDADOS AL MARCO EN VERTICAL, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	5,00000	H	Oficial 1ª	12,28	61,4000	
O04	1,50000	H	Peón especialista	13,44	20,1600	
M713	0,50000	H	Grúa sobre neumáticos, autopropulsada, pluma teléscopica de 25 T	72,61	36,3050	
P10501	1,18000	Lt	Disolvente	1,33	1,5694	
P10508	2,00000	Kg	Silicato de cinc	3,85	7,7000	
P10620	5,00000	Kg	Esmálte sintético	5,29	26,4500	
P12135	1,00000	Ud	Puerta perfiles cuadrados de 8,00 x 2,00 m.	1.580,00	1.580,0000	
V31100	30,00000	Ud	Pequeño material	0,29	8,7000	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Mano de obra			81,5600
			Maquinaria			36,3050
			Materiales			1.615,7194
			Otros			8,7000
			Suma la partida			1.742,2800
			Costes indirectos		6,00%	104,5368
			Redondeo			0,0032
			TOTAL PARTIDA			**1.846,82**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2351-10		**M2**	**VENTANA ALUMINIO HOJAS CORREDERA**			
			VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	0,45000	H	Oficial 1ª	12,28	5,5260	
O04	0,17000	H	Peón especialista	13,44	2,2848	
P11805	3,00000	Ml	Precerco tubo acero galvanizado	2,82	8,4600	
P11815	1,00000	M2	Ventana corredera aluminio lacado	133,46	133,4600	
P12755	1,00000	M2	Luna pulida flotada	14,72	14,7200	
P12900	5,00000	Ml	Perfil en "U" de neopreno	0,30	1,5000	
P30205	3,00000	Ml	Sellado con masilla de poliuretano	1,12	3,3600	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			7,8108
			Materiales			161,5000
			Otros			0,6000
			Suma la partida			169,9100
			Costes indirectos		6,00%	10,1946
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**180,10**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2352-01		**M2**	**PUERTA MADERA BARNIZADA**			
			PUERTA DE PASO BARNIZADA, CON HOJA ABATIBLE, PRECERCO DE PINO FLANDES, GARRAS DE FIJACIÓN, CERCO, TAPAJUNTAS, HOJA PREFABRICADA NORMALIZADA DE 35 mm. CANTEADA POR DOS CANTOS EN MADERA DE SAPELLY; HERRAJES DE COLGAR, SEGURIDAD Y CIERRE; POMO O MANIVELA; INCLUSO COLGADO Y BARNIZADO. TERMINADA.			
O01	2,60000	H	Oficial 1ª	12,28	31,9280	
P10501	0,20000	Lt	Disolvente	1,33	0,2660	
P10740	0,80000	Kg	Barniz sintético	5,26	4,2080	
P10745	0,40000	Kg	Barniz tapaporos	4,71	1,8840	
P12501	0,56000	Ud	Hoja normalizada Sapelly 35 mm.	18,38	10,2928	
P12520	2,80000	Ml	Cerco Sapelly 100x40 mm.	8,60	24,0800	
P12525	2,85000	Ml	Listón pino flandes 100x30 mm.	3,08	8,7780	
P12530	5,70000	Ml	Tapajuntas Sapelly 60x15 mm.	1,17	6,6690	
P12540	0,00100	M3	Madera Sapelly	635,76	0,6358	
P12601	0,56000	Ud	Juego de pomos o manivelas de latón	7,00	3,9200	
P12605	1,70000	Ud	Pernios de latón 11 cm.	2,17	3,6890	
P12607	0,56000	Ud	Picaporte con resbalón	2,42	1,3552	
V31100	1,80000	Ud	Pequeño material	0,29	0,5220	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			31,9280
			Materiales			65,7778
			Otros			1,1220
			Suma la partida			98,8300
			Costes indirectos		6,00%	5,9298
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**104,76**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2356-01		**M2**	**PUERTA PRINCIPAL ACRISTALADA**			
			PUERTA ACRISTALADA DE MARCO REALIZADO CON CHAPA DE ALUMINIO, LACADO COLOR BLANCO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 60 MICRAS DE PELÍCULA SECA, EN CERRAMIENTO DE ENTRADA AL EDIFICIO, FORMADA POR HOJAS FIJAS Y PRACTICABLES; COMPUESTA POR PERFILES EXTRUSIONADOS FORMANDO CERCOS Y HOJAS DE 1.5 mm DE ESPESOR MÍNIMO EN PERFILES ESTRUCTURALES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA, MANIVELA Y ABRE-PUERTAS, JUNTAS DE ACRISTALAMIENTO DE EPDM, TORNILLERIA DE ACERO INOX., ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LAS JUNTAS EXTERIOR E INTERIOR, ENTRE LA CARPINTERÍA Y LA OBRA.			
O01	0,25000	H	Oficial 1ª	12,28	3,0700	
O04	0,10000	H	Peón especialista	13,44	1,3440	
O05	0,07000	H	Peón ordinario	11,60	0,8120	
P11527	1,00000	M2	Puerta acristalada abatible estructura de aluminio	94,25	94,2500	
P12301	0,40000	Ud	Cerradura llave plana	18,28	7,3120	
P30205	3,00000	Ml	Sellado con masilla de poliuretano	1,12	3,3600	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			5,2260
			Materiales			104,9220
			Otros			0,2900
			Suma la partida			110,4400
			Costes indirectos		6,00%	6,6264
			Redondeo			0,0036
			TOTAL PARTIDA			**117,07**
2360-05		**M2**	**TAPA CHAPA ESTRIADA e= 5 mm.**			
			TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	0,15000	H	Oficial 1ª	12,28	1,8420	
O05	0,15000	H	Peón ordinario	11,60	1,7400	
P05995	1,00000	M2	Tapa de chapa estriada galvanizada e= 5 mm.	91,95	91,9500	
P10501	0,11800	Lt	Disolvente	1,33	0,1569	
P10507	0,20000	Kg	Imprimación para galvanizado	4,13	0,8260	
P10620	0,50000	Kg	Esmálte sintético	5,29	2,6450	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
			Mano de obra			3,5820
			Materiales			95,5779
			Otros			0,2900
			Suma la partida			99,4500
			Costes indirectos		6,00%	5,9670
			Redondeo			0,0030
			TOTAL PARTIDA			**105,42**
2360-10		**M2**	**EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**			
			EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.			
O01	0,20000	H	Oficial 1ª	12,28	2,4560	
O05	0,40000	H	Peón ordinario	11,60	4,6400	
P05740	1,00000	M2	Emparrillado metálico electrofundio 20x20 mm.	28,85	28,8500	
			Mano de obra			7,0960
			Materiales			28,8500
			Suma la partida			35,9500
			Costes indirectos		6,00%	2,1570
			Redondeo			0,0030
			TOTAL PARTIDA			**38,11**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2360-15		**Ml**	**BARANDILLA GALVANIZADA**			
			BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
O01	0,65000	H	Oficial 1ª	12,28	7,9820	
O05	0,50000	H	Peón ordinario	11,60	5,8000	
P10501	0,05900	Lt	Disolvente	1,33	0,0785	
P10507	0,10000	Kg	Imprimación para galvanizado	4,13	0,4130	
P10620	0,25000	Kg	Esmálte sintético	5,29	1,3225	
P12160	1,00000	Ml	Barandilla galvanizada de perfiles tubulares	28,25	28,2500	
V31100	0,50000	Ud	Pequeño material	0,29	0,1450	
V31512	1,00000	PP	Anclajes y sujeción	1,03	1,0300	
			Mano de obra			13,7820
			Materiales			30,0640
			Otros			1,1750
			Suma la partida			45,0200
			Costes indirectos		6,00%	2,7012
			Redondeo			-0,0012
			TOTAL PARTIDA			**47,72**
2368-01		**Ud**	**PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**			
			PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.			
P05902	1,00000	Ud	Pate forrado de polipropileno	5,11	5,1100	
O05	0,20000	H	Peón ordinario	11,60	2,3200	
			Mano de obra			2,3200
			Materiales			5,1100
			Suma la partida			7,4300
			Costes indirectos		6,00%	0,4458
			Redondeo			0,0042
			TOTAL PARTIDA			**7,88**
2410-01		**M3**	**EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**			
			EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CABALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO.			
M316	0,00300	H	Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2.5 m3.	55,29	0,1659	
M343	0,00370	H	Tractor sobre cadenas de 160 Kw. con bulldozer y ripper.	86,46	0,3199	
M374	0,00040	H	Motoniveladora de bastidor articulado de 91 Kw.	59,58	0,0238	
M447	0,01960	H	Camión con caja basculante de 6 x 6 m.	63,10	1,2368	
O05	0,01520	H	Peón ordinario	11,60	0,1763	
O06	0,00100	H	Capataz	15,80	0,0158	
			Mano de obra			0,1921
			Maquinaria			1,7464
			Suma la partida			1,9400
			Costes indirectos		6,00%	0,1164
			Redondeo			0,0036
			TOTAL PARTIDA			**2,06**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2412-03		**M2**	**SIEMBRA DE CESPED**			
			SIEMBRA DE CESPED CON MEZCLA DE SEMILLAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIES: "POA BULBOSA", "DACTYLIS GLOMERATA", "BRACHIPODIUM PHOENICOIDES", "TRIFOLIUM REPENS" Y "MEDICAGO SATIVA" CON UNA DOTACION DE 20% CADA UNA. INCLUYENDO PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, ABONADO, SIEMBRA Y RIEGO DE IMPLANTACION.			
O01	0,02500	H	Oficial 1ª	12,28	0,3070	
O04	0,10000	H	Peón especialista	13,44	1,3440	
M996	0,03000	H	Motocultor 60/80 cm.	2,25	0,0675	
P14891	0,10000	Kg	Abono mineral simple, no soluble	0,25	0,0250	
P14893	2,90000	Kg	Estiercol	0,03	0,0870	
P15251	0,03500	Kg	Mezcla de semillas para cesped	4,87	0,1705	
			Mano de obra			1,6510
			Maquinaria			0,0675
			Materiales			0,2825
			Suma la partida			2,0000
			Costes indirectos		6,00%	0,1200
			TOTAL PARTIDA			**2,12**
2413-31		**Ud**	**PLANTACION CUPRESSUS SEMPERVIRENS**			
			PLANTA PRODUCIDA Y SUMINISTRADA A OBRA PISTACIA LENTISCUS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA).			
P14786	1,00000	Ud	Planta Cupressus Sempervirens	0,94	0,9400	
M289	0,00282	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	0,1779	
M460	0,00400	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,2122	
O01	0,00050	H	Oficial 1ª	12,28	0,0061	
O05	0,15000	H	Peón ordinario	11,60	1,7400	
O06	0,00100	H	Capataz	15,80	0,0158	
P01676	0,02500	M3	Agua	0,30	0,0075	
P14891	0,05000	Kg	Abono mineral simple, no soluble	0,25	0,0125	
P14893	1,00000	Kg	Estiercol	0,03	0,0300	
			Mano de obra			1,7619
			Maquinaria			0,3901
			Materiales			0,9900
			Suma la partida			3,1400
			Costes indirectos		6,00%	0,1884
			Redondeo			0,0016
			TOTAL PARTIDA			**3,33**
2413-43		**Ud**	**PLANTACION OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS**			
			OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS DE 1 m. DE ALTURA, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE, DESCARGA, APERTURA DE HOYOS, PLANTACION, RELLENO, ABONADO Y RIEGO DE IMPLANTACION.			
M289	0,00282	H	Retroexcavadora hidraúlica sobre ruedas de 14 Tm.	63,08	0,1779	
M460	0,00400	H	Camión con tanque para agua de 10 m3.	53,06	0,2122	
O01	0,00100	H	Oficial 1ª	12,28	0,0123	
O05	0,30000	H	Peón ordinario	11,60	3,4800	
O06	0,00100	H	Capataz	15,80	0,0158	
P01676	0,02500	M3	Agua	0,30	0,0075	
P14807	1,00000	Ud	Planta Olea europaea sylvestris H= 1 m.	4,23	4,2300	
P14891	0,05000	Kg	Abono mineral simple, no soluble	0,25	0,0125	
P14893	1,00000	Kg	Estiercol	0,03	0,0300	
			Mano de obra			3,5081
			Maquinaria			0,3901
			Materiales			4,2800
			Suma la partida			8,1800
			Costes indirectos		6,00%	0,4908
			Redondeo			-0,0008

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**8,67**
2500-07		**Ml**	**CERRAMIENTO H= 2,00, POSTES C/5 m+MALLA**			
			CERRAMIENTO DE 2,00 m. DE ALTURA, REALIZADO CON POSTES CADA2,00 m. DE PERFILES TUBULARES DE 50 mm. DE DIÁMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN 40 x 40 mm. Ø 1,4 mm. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADO.			
A32009	0,00640	M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	1,84	0,0118	
A32161	0,00640	M3	Hormigón HM-12,5	39,06	0,2500	
O01	0,08000	H	Oficial 1ª	12,28	0,9824	
O05	0,16000	H	Peón ordinario	11,60	1,8560	
P12009	2,00000	M2	Malla galvanizada simple torsión	1,50	3,0000	
P12025	0,55000	Ml	Poste metálico Ø 50 mm. galvanizado	4,99	2,7445	
P12055	3,00000	Ml	Alambre galvanizado de Ø 3 mm.	0,11	0,3300	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			2,8421
			Maquinaria			0,0801
			Materiales			6,2525
			Otros			0,6000
			Suma la partida			9,7700
			Costes indirectos		6,00%	0,5862
			Redondeo			0,0038
			TOTAL PARTIDA			**10,36**
2501-01		**Ml**	**CERRAMIENTO MIXTO CON PIEDRA**			
			CERRAMIENTO MIXTO DE 2,00 m. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE 40 cm. DE ALTURA CON EMPARCHADO DE PIEDRA, PILASTRAS DEL MISMO MATERIAL CADA 2 m. Y ENREJADO METÁLICO. INCLUSO ZUNCHO DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANO. TERMINADO.			
A32009	0,25000	M3	Excavación mecán. zanjas y pozos	1,84	0,4600	
A32055	0,00500	M3	Mortero M-40 (1:6).	48,72	0,2436	
A32090	0,03100	M3	Mortero bastardo cemento y cal M-40 (1:1:7)	48,91	1,5162	
A32202	0,25000	M3	Hormigón HA-30/B/20/IIa	53,71	13,4275	
O01	1,50000	H	Oficial 1ª	12,28	18,4200	
O04	0,80000	H	Peón especialista	13,44	10,7520	
O05	1,25000	H	Peón ordinario	11,60	14,5000	
P01012	0,00100	Tm	Cemento BL II 42,5 R	125,61	0,1256	
P02421	5,00000	Ud	Bloque hormigón 40x20x20	1,35	6,7500	
P02431	5,00000	Ud	Pieza albardilla hormigón	3,46	17,3000	
P05252	6,50000	Kg	Acero corrugado B 500 S	0,53	3,4450	
P11155	0,85000	M2	Piedra caliza de 2 cm. espesor	23,02	19,5670	
P12009	1,75000	M2	Malla galvanizada simple torsión	1,50	2,6250	
P12055	3,00000	Ml	Alambre galvanizado de Ø 3 mm.	0,11	0,3300	
V31100	1,00000	Ud	Pequeño material	0,29	0,2900	
V31507	1,00000	PP	Material complementario o piezas especiales	0,60	0,6000	
			Mano de obra			44,1511
			Maquinaria			3,5566
			Materiales			61,7549
			Otros			0,8900
			Suma la partida			110,3500
			Costes indirectos		6,00%	6,6210
			Redondeo			-0,0010
			TOTAL PARTIDA			**116,97**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO 9: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EMGRAS01		**UD**	**SEPARADOR DE GRASAS**			
			MECANISMO SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:2 M3/H. LONGITUD TANQUE: 2 M. ANCHURA TANQUE: 1 M. POTENCIA MOTOR: 0,4 KW. ARRASTRE CON CADENAS Y RASQUETAS. CUBA AºCº. CADENA AºCº BICROMADO. INSTALADO Y FUNCIONANDO			
PEMGRAS01	1,00000	Ud	Mec. sep grasas y flotantes	7.803,70	7.803,7000	
P31654	53,34873	H	Instalación y puesta a punto	60,00	3.200,9238	
			Materiales			11.004,6238
			Suma la partida			11.004,6200
			Costes indirectos	6,00%		660,2772
			Redondeo			0,0028
			TOTAL PARTIDA			**11.664,90**

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE:

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 6
2. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA 7
2.1 La Eficacia Preventiva Perseguida por el Estudio de Seguridad y Salud. 7
2.2 Descripción de las Obras. 8
2.3 Proceso Constructivo y Orden de Ejecución de los Trabajos. 21
2.4 Climatología del Lugar de la Obra. 22
2.5 Unidades de Construcción Previstas en la Obra. 22
2.6 Oficios Cuya Intervención es Objeto de la Prevención de los Riesgos Laborales. 23
2.7 Medios Auxiliares Previstos para la Realización de la Obra. 23
2.8 Maquinaria Prevista para la Ejecución de la Obra. 24
2.9 Instalaciones de Obra. 25
2.10 Determinación del Tiempo Efectivo de Duración de los Trabajos. Plan de Ejecución de Obra 25
2.11 Equipo Responsable de la Seguridad y Salud en la Obra 25
2.12 Cálculo Mensual del Número Medio de Trabajadores. 25
2.13 Instalaciones Provisionales para los Trabajadores: Servicios Higiénicos, Vestuario, Comedor, Locales de Descanso. 26
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES 26
3.1 Acometida Eléctrica 26
3.2 Acometida Para Servicios Provisionales (Fuerza, Agua, Alcantarillado) 28
3.3 Albañilería. 29
3.4 Enfoscados y Enlucidos. 31
3.5 Excavaciones de Zanjas. 33
3.6 Excavación de Tierras Mediante Equipamiento Neumático. 34
3.7 Extendido de Zahorras a Máquina. 36
3.8 Instalación de Tuberías en el Interior de Zanjas. 37
3.9 Instalación Eléctrica Provisional de Obra. 39
3.10 Movimiento de Tierras. 42
3.11 Rellenos 44
3.12 Soldaduras 45
3.13 Vertido de Hormigón 49
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES. 51

4.1 Carretón o Carretilla de Mano. 51
4.2 Contenedor de Escombros. 52
4.3 Escaleras de Mano. 52
4.4 Eslingas de Acero. 53
4.5 Herramientas de Albañilería. 54
4.6 Herramientas Manuales. 54
4.7 Paneles de Acero para Blindaje de Zanjas. 55
4.8 Puntales Metálicos. 57
4.9 Uña Contrapesada de Montaje de Tuberías en Zanjas. 58
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR MAQUINARÍA. 59
5.1 Bomba Eléctrica para Achiques. 59
5.2 Camión Cuba Hormigonera. 59
5.3 Camión de Transporte (bañera). 60
5.4 Camión de Transporte de Materiales. 61
5.5 Camión Grúa. 63
5.6 Compresor. 64
5.7 Equipo para Soldadura con Arco Eléctrico. 65
5.8 Equipo para Soldadura Oxiacetilénica y Oxicorte. 67
5.9 Generador Eléctrico para Emergencias. 68
5.10 Grupo Electrógeno. 69
5.11 Herramientas. 70
5.12 Hormigonera Eléctrica. 73
5.13 Maquinaria Auxiliar en General. 74
5.14 Maquinaria de Compactación (Compactadora). 76
5.15 Maquinaria de Movimiento de Tierras y Excavaciones. 78
5.16 Martillo Neumático. 79
5.17 Motovolquete Autopropulsado (Dumper). 80
5.18 Pala Cargadora. 82
5.19 Pisones Mecánicos para Compactación. 84
5.20 Retroexcavadora con Equipo de Martillo Rompedor. 85
5.21 Retroexcavadora sobre Orugas o sobre Neumáticos. 85
5.22 Rozadora Radial Eléctrica. 87
5.23 Radiales, Cizallas, Cortadoras y Similares. 88
5.24 Sierras para Pavimentos (Espadones). 88
6. PREVENCIÓN DE INCENDIOS. 89

6.1 Elementos de Actuación 89
6.2 Organización de la Prevención de Incendios. 90
6.3 Organización de la Fase Activa. 90
6.4 Riesgos más Frecuentes y sus Causas. 91
7. PLAN DE EVACUACIONES DE EMERGENCIA DE LA OBRA. 91
8. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA. 91
9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA. 92
10. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS. 93
11. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 95
11.1 Primeros Auxilios. 95
11.2 Maletín Botiquín de Primeros Auxilios. 95
11.3 Medicina Preventiva. 95
11.4 Evacuación de Accidentados. 95
12. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES. 95
13. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA. 96
14. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA 96
15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD. 97

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El objetivo de este Estudio de Seguridad y Salud, es identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el Proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confiando en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista a la hora de elaborar su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, será capaz de detectarla y analizarla en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible.

Se confía en que, con los datos mencionados en el presente Estudio y el perfil empresarial exigible al Contratista, el contenido de este Estudio de Seguridad y Salud, sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

A. Conocer el Proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra del Proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.

C. Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.

D. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.

E. Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

F. Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de Proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

G. Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.

H. Ser base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por el Contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

I. Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el Contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

J. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "Contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el Plan de Seguridad y Salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".

K. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

L. Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

M. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

N. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud.

O. Colaborar a que el Proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de Seguridad y Salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Se señala expresamente para su conocimiento y efectos que este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, es un documento que, según la interpretación de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al Proyecto del que forma parte y al Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que lo desarrolla y complementa. El Contratista, debe saber, que el Plan de Seguridad y Salud, no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

2. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

2.1 La Eficacia Preventiva Perseguida por el Estudio de Seguridad y Salud.

El objetivo del Estudio de Seguridad y Salud es conseguir la colaboración del resto de los participantes que intervienen en las distintas fases previstas hasta la ejecución de la obra, al considerar que la seguridad no puede ser conseguida si no es el objetivo común de todos.

Cada empresario ha de tener en cuenta para el desarrollo de su actividad específica, los Principios de la Acción Preventiva contenidos en el art. 15 de la Ley 31/1995. El proceso de producción de obra debe realizarse evitando los riesgos o evaluando la importancia de los inevitables, combatirlos en su origen con instrumentos de estrategia, formación o método. La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorías por si procediera su modificación o ajuste.

La especificidad del sector construcción, con concurrencia de varias empresas en la obra al mismo tiempo, necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente. Esta concurrencia hace aparecer nuevos riesgos derivados de las interferencias entre las diversas actividades en la obra, y necesitarán de análisis fuera del ámbito de las empresas participantes.

2.2 Descripción de las Obras.

Se procede a continuación a describir la solución adoptada, tratando en profundidad los siguientes puntos:

- Distribución en planta de la E.D.A.R.
- Movimiento de tierras.
- Esquema funcional de depuración. Líneas de tratamiento y descripción pormenorizada de los elementos que las componen.
- Instalaciones auxiliares. Edificios.
- Urbanización.

I Distribución en Planta de la E.D.A.R.

En este apartado describe la distribución en planta de la E.D.A.R., analizando elemento a elemento la solución adoptada.

Pretratamiento

El colector de llegada discurre en paralelo al vial de acceso y la arqueta de entrada se sitúa junto a la puerta del recinto. En este punto se emplaza el Pozo de Gruesos, primer módulo del Pretratamiento. El resto de componentes del Pretratamiento: Desbaste de Gruesos, Desbaste de Finos y Desarenado/Desengrasado se disponen de manera lineal por este borde de la parcela, optimizando el área necesaria para su implantación. A su vez los Compresores - Soplantes se han situado junto a la salida del Desarenador/Desengrasador.

Tratamiento Biológico y Decantadores Secundarios

Este conjunto de elementos, los de mayor dimensión, se han emplazado juntos en una isleta central, permitiendo el acceso rodado perimetral a todos ellos.

Edificio de Explotación

Su emplazamiento es cercano al reactor biológico, minimizando el recorrido de los soplantes a la cámara anaeróbica. También está cerca del espesador de gravedad para facilitar el transporte de fangos a sala de deshidratación. Junto a él se ha colocado la tolva de almacenamiento de fangos, disponiendo de espacio para la maniobra de los camiones de recogida de fango.

Edificio de Control

Emplazado al final del Pretratamiento mantiene una visión periférica de todo el conjunto, en especial de la verja de entrada al recinto y dispone de acceso directo al almacén desde el viario, para descarga de equipos y productos necesarios para la explotación.

Viario

Se establece un viario de doble sentido, con anchura y radios suficientes para permitir la maniobrabilidad de los camiones de retirada de residuos. El viario permite la accesibilidad a todos los equipos para posibles reparaciones. Así mismo, se dispone una pequeña explanada para el estacionamiento de los camiones y el almacenaje temporal de elementos.

Otros elementos

Los elementos restantes, como son el pozo de bombeo o el serpentín clorador, son emplazados en posiciones idóneas para su funcionamiento.

También se han planteado zonas verdes aprovechando las formas de la parcela, así como vegetación

perimetral que oculte el complejo y lo dote de un aspecto más adaptado al entorno.

II Movimiento de Tierras

La E.D.A.R está situada junto al arroyo Perchinero, en el punto más bajo del nuevo complejo urbanístico que va a atender, de forma que pueda recibir los vertidos por gravedad, sin necesidad de bombeos. La diferencia de cotas en la parcela es reducida, con un desnivel máximo de 1,50 metros, situado entre las cotas 129,30 m. y 130,80 m. Por ello se ha proyectado una explanación horizontal de la parcela a la cota 130,50 m.

El movimiento de tierras engloba las siguientes operaciones:

- Desbroce previo para eliminación de la cobertura vegetal, con espesor es de 25 a 30 cm.
- Terraplenado de la explanación con material de préstamo a la cota 130,50 m.
- Los elementos de la E.D.A.R. se dispondrán semienterrados en la plataforma.

III Esquema Funcional de Depuración. Redes y Elementos

Se presenta a continuación un esquema resumen del proceso:

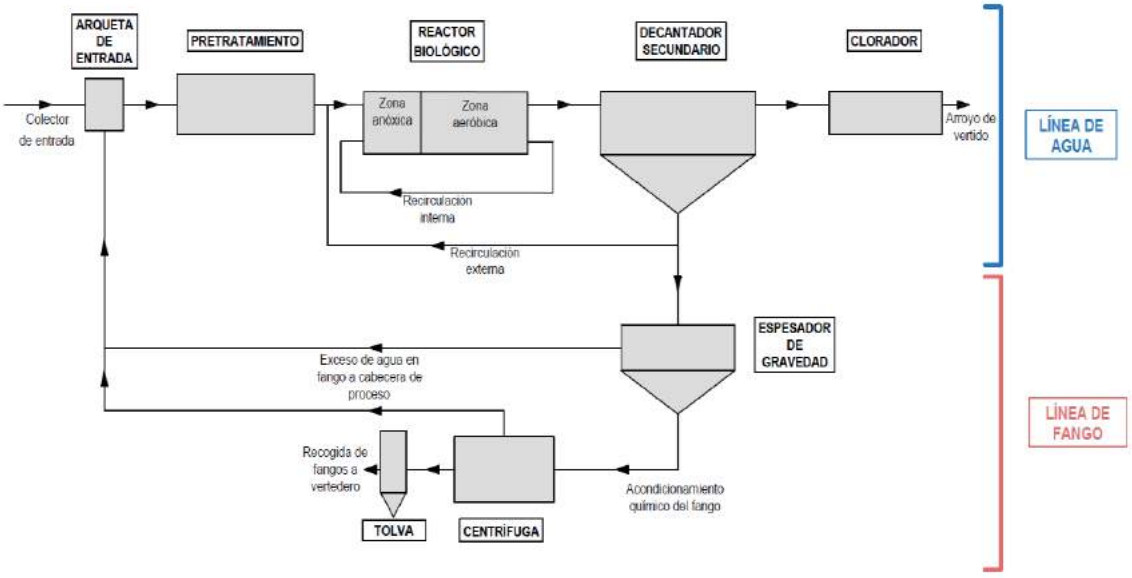


Imagen 1. Esquema Resumen del Proceso de Depuración

A. **Línea de Agua**

La línea de agua de una estación depuradora está constituida por una serie secuencial de tratamientos físicos, químicos o biológicos a los que es sometida el agua residual, se puede dividir en tres: (1) Pretratamiento, (2) Tratamiento Secundario y (3) Tratamiento Terciario.

El Pretratamiento consiste en un proceso físico para la separación de la contaminación presente en el agua que está bien en suspensión, bien en flotación o bien que ha sido arrastrada. Se puede dividir a su vez en tres subprocesos:

- Desbaste de Gruesos, para eliminación de solidos de gran tamaño, como pueden ser ramas, troncos, plásticos, elementos de higiene personal, etc. de tamaño superior a 30 mm.

- Desbaste de Finos, para eliminación de sólidos de tamaño reducido, entre 30 mm y 3 mm.
- Desarenado / Desengrasado, para la eliminación de arenas y flotantes presentes en el agua residual.

El Tratamiento Secundario, consistente en un proceso biológico-químico para la eliminación de la materia orgánica presente en el agua residual. Se encarga de convertir esta materia orgánica en fangos decantables que puedan ser separados y extraídos del agua.

Está dividido en dos fases bien diferenciadas:

- Tratamiento Biológico, mediante fangos activos de aireación prolongada con desnitrificación preconectada (Reactor Biológico).
- Decantación de sólidos en suspensión, generados en el Tratamiento Biológico (Decantadores Secundarios).

El Tratamiento Terciario es un tratamiento químico (en el caso concreto de esta estación depuradora) destinado a eliminar la posible contaminación existente. Consiste en una cloración del efluente del Tratamiento Secundario mediante una disolución de hipoclorito sódico.

La línea de agua está formada por los siguientes elementos:

- Colector de llegada.
- Pretratamiento
- Caudalímetro tras pretratamiento.
- Reactor biológico.
- Decantadores secundarios.
- Recirculación externa del fango
- Caudalímetro tras secundario.
- Clorador
- Pozo unificador de vertidos
- Conducción de vertido

A continuación, se explica en detalle cada elemento, así como sus interconexiones.

Para más detalle de la Línea de Agua pueden verse los Planos “04 – Línea Piezométrica de la EDAR” y “05.1 – Línea de Agua”.

COLECTOR DE LLEGADA

El colector general que llega a la instalación procedente de la urbanización tiene un diámetro de 400 mm., está construido en polietileno de alta densidad (PEAD-400) y converge al pozo de gruesos del Pretratamiento.

Se ha previsto un by-pass de la E.D.A.R que permite conducir el caudal directamente al arroyo del Perchinero, en caso de que la Estación esté fuera de servicio. El funcionamiento de este by-pass se explica más adelante, en el capítulo correspondiente.

PRETRATAMIENTO

Los elementos del Pretratamiento se encuentran unidos formando una única pieza continua que sobresale 1,60 metros sobre la acera. Están construidos en hormigón armado, utilizando HA-30/B/20/IV+Qb. Para la preparación de encofrados y ferralla, el fondo de excavación se homogeniza empleando hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m. de espesor.

Para más detalle sobre la geometría y dimensiones se puede ver Plano “07.1 – Pretratamiento”. A continuación, se procede a describir las distintas partes y equipos que lo componen:

Pozo de Gruesos

El agua residual entra al Pretratamiento por el Pozo de Gruesos, que tiene unas dimensiones en planta de 3,00 x 3,00 m^2 y una altura total de 5,10 m. Su volumen útil es de 18 m^3.

Está equipado con un puente grúa de 1.000 kg de carga y una cuchara anfibia bivalva neumática de 100 litros, que se utiliza para la extracción de solidos muy gruesos. El fondo del pozo está rematado en ángulos a 45º para no dejar ángulos ciegos a la cuchara. Las esquinas de este fondo se protegen con vías de ferrocarril para salvaguardar el hormigón de posibles golpes de la cuchara.

La transición del pozo a los canales de desbaste de gruesos se realiza a través de una reja vertical de limpieza manual de barrotes de 12 mm y paso 80 mm., construida en acero inoxidable AISI-316, de 1,20 m ancho total.

Canales de Desbaste de Gruesos

Tras la salida del Pozo de Gruesos se disponen dos Canales de Desbaste de Gruesos. En ellos se emplazan sendas rejas, una automática y otra manual, que pueden ser aisladas mediante compuertas de accionamiento manual. El sistema funciona normalmente con el canal automático abierto y el manual cerrado, siendo éste usado únicamente en caso de avería del principal.

El ancho del canal automático es de 0,60 m y el del manual de 0,80 m. La reja de la línea automática tiene 30 mm de paso y funciona por nivel y temporizador. En el canal manual se dispone una reja de 15 mm de paso.

Los sólidos extraídos de esta etapa son transportados mediante tornillos compactadores a un contenedor de recogida de sólidos.

Pozo de Bombeo de Cabecera

El efluente de los Canales de Desbaste de Gruesos llega al Pozo de Bombeo de Cabecera, en el que mediante unas bombas sumergibles se eleva para que, desde este punto, pueda llegar por gravedad hasta el cauce de vertido.

La cámara de bombeo tiene un volumen útil de 15 m^3 y unas dimensiones internas en planta de 3,00 x 2,70 m^2. Sus muros tienen un espesor de 0,40 m y la losa de 0,40 m.

El pozo de bombeo se encuentra cubierto en superficie por tramex galvanizado. En una de las paredes interiores del mismo se disponen pates de acero forrado de polipropileno para permitir el acceso al fondo.

El bombeo se realiza mediante 2+1 bombas sumergibles, todas de 75 m^3/h , 9 m.c.a. y con variador de frecuencia. En la cámara de bombeo se instala una sonda de nivel para la regulación de las bombas.

La impulsión se realiza mediante tuberías de acero inoxidable AISI-316 que desembocan en un canal de recepción, previo al desbaste de finos. En dicho canal existe un rebose de emergencia que comunica con la red de by-pass de la Planta.

Canales de Desbaste de Finos

En los dos Canales de Desbaste de Finos se han previsto sendas líneas independientes, una manual y otra automática. La automática está equipada con un tamiz de escalera de 3 mm que funciona por nivel y temporizador. El canal manual tiene una reja de 15 mm.

El conjunto tiene unas dimensiones de 3.95 x 2,40 m^2 y una profundidad total de 1,66 m. Entre ambos canales existe un murete separador de 0,80 m de espesor. La losa superior tiene un espesor de 0,30 m.

Ambos canales se encuentran aislados por compuertas de accionamiento manual.

Al igual que se hace en los Canales de Desbaste de Gruesos, los sólidos extraídos del agua residual son transportados y comprimidos mediante tornillos compactadores hasta un contenedor de almacenamiento para su recogida.

Desarenador/Desengrasador

A la salida del Canal de Desbaste de Finos se encuentra el canal Desarenador/Desengrasador en el que se lleva a cabo la eliminación de grasas y arenas. El Desarenador es de tipo aireado, en una sola línea, y cuenta con un puente móvil equipado con rasquetas de grasas y bomba de succión de arenas del fondo del canal.

Los muros de este elemento tienen un espesor de 0,30 m y la losa de 0,50 m. El canal tiene un ancho de 2,50 m y una longitud de 8,00 m. Cuenta con una pasarela realizada con tramex galvanizado y barandillas en acero galvanizado de 1,20 m de altura.

Al finalizar el canal desarenador se ha dispuesto una derivación a la red de by-pass, para el caso de que se supere el caudal de diseño del Tratamiento Secundario.

El aporte de aire al canal desarenador se realiza mediante 1+1 soplantes de émbolos rotativos de 90 m^3/h, construidos en fundición de acero. El aire de distribuye dentro del fluido mediante 6 difusores de burbuja gruesa, que llevan a la superficie las grasas y cualquier otra materia susceptible de flotar que contenga el agua residual.

El puente de desarenador tiene capacidad para discurrir a todo lo largo del canal, ocupando su ancho completo. En el mismo se sitúa la bomba de extracción de arenas de 10 m^3/h. Esta bomba succiona la arena y la impulsa a un clasificador de tornillo, también de 10 m^3/h, que la evacua a un contenedor para su retirada. Ambos equipos, clasificador y contenedor, se encuentran a un lado, en el exterior del canal.

La recogida y extracción de grasas se realiza mediante un sistema de rasquetas de superficie que empujan las grasas, previamente flotadas por los aireadores, a un canal lateral paralelo al desarenador. Desde esta posición son empujadas a la arqueta de recogida de grasas, situada al final del canal. Las rasquetas instaladas en el puente desarenador se encuentran levantadas cuando este se mueve hacia el principio del canal y se bajan para empujar las grasas, cuando el puente móvil vuelve en dirección a la arqueta.

Las grasas extraídas se llevan hacia un separador mediante una bomba de 2 m^3/h que actúa por nivel. El separador de grasas, que también tiene una capacidad de 2 m^3/h, trabaja mediante arrastre con cadenas y rasquetas, vertiendo finalmente las grasas a la cuba de almacenamiento.

La salida del canal Desarenador/Desengrasador se realiza por un vertedero fijo, por lo que no es necesaria la colocación de compuertas de aislamiento en dirección aguas abajo. En concreto, se han dispuesto dos vertederos, uno con salida al by-pass que regula el caudal de entrada del Tratamiento Secundario y el otro, más bajo, para su salida hacia dicho tratamiento.

CAUDALÍMETRO TRAS PRETRATAMIENTO

Entre el Pretratamiento y el Tratamiento Secundario, se ha dispuesto un caudalímetro que mide el caudal de agua procesada. El caudalímetro se encuentra en una arqueta con dimensiones internas 2,90 x 2.10 m^2 y profundidad 2,35 m. Se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Los muros tienen un espesor de 0,30 m y la losa inferior de 0,40 m, todos ellos realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se extiende una capa de hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m de espesor.

El conjunto está formado por un conducto principal en el que se encuentra el medidor de caudal y un by-pass, que se abre solo en caso de avería del caudalímetro. Para ello se instalan codos a 90º, tés, válvulas de compuerta, carretes de desmontaje, bridas locas, etc. El conjunto se realiza en acero inoxidable AISI-316 de 200 mm de diámetro. La unión con otros equipos de la E.D.A.R. se realiza mediante tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro

Para más detalle de geometría y dimensiones se puede ver el Plano “07.5 – Arqueta Caudalímetro”.

REACTOR BIOLÓGICO

Se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada. En concreto, se trata de un proceso de desnitrificación preconectada, en el que el agua residual es tratada primero en una etapa anóxica y posteriormente en una aeróbica. Los nitratos (formados en la fase de nitrificación) llegan a la cámara

anóxica por medio de una corriente de recirculación interna de la cámara aeróbica hacia la cámara anóxica, utilizándose para la desnitrificación de la materia orgánica contenida en el agua residual.

El agua residual llega a la cámara de entrada del reactor, desde la arqueta del caudalímetro, por una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro. Desde aquí y a través de un vertedero, alcanza las dos cámaras de reparto, una por línea, en las que el agua avanza discurriendo por la parte inferior hasta entrar en el reactor. Es en estas dos cámaras de reparto donde se encuentran las compuertas que independizan ambas líneas. El conjunto puede funcionar con una o las dos líneas abiertas, según se necesite.

De este modo el agua llega a la cámara anóxica del reactor, que tiene un volumen útil por línea de 330 m^3, dimensiones en planta 7,00 x 10,50 m^2 y profundidad 5,00 m. Aquí el agua residual es movida por agitadores de hélice de 1,65 kW de potencia por cámara, para lograr una mezcla homogénea y evitar la decantación de los sólidos suspendidos. En esta cámara se produce el proceso de desnitrificación con los nitratos provenientes de la recirculación interna. También tiene lugar la eliminación del fósforo por vía química y biológica (formación de biomasa activa y toma de fósforo en el fango en exceso).

Para la dosificación de una disolución de cloruro férrico comercial al 40% en peso se disponen 1+1 bombas dosificadoras de 2 - 5 l/h de capacidad unitaria. Se ha previsto instalar junto al Reactor Biológico una cuba de 1 m^3 de capacidad con agitador.

Tras el proceso de desnitrificación preconectada, el agua pasa por la parte inferior del reactor a una cámara aeróbica de 662 m^3, de 14,00 x 10,50 m^2 de dimensión en planta y 5,00 m de profundidad. Desde la cámara aeróbica se realiza una recirculación interna del fango, con una bomba sumergible de hélice axial de 80 m^3/h de capacidad unitaria por línea.

Para airear el reactor se han dispuesto parrillas de difusores de membrana de burbuja fina de 130 unidades por línea, de modo que hay aproximadamente 1 unidad por metro cuadrado. Los difusores se instalan 0,50 m sobre el fondo del reactor. Se han previsto 2 + 1 soplantes de émbolo rotativo, de 850 Nm^3/h de capacidad unitaria, situados en el edificio de explotación.

La salida del Reactor Biológico se realiza por un aliviadero que unifica los vertidos de ambas líneas. En este punto se disponen dos compuertas que comunican con la línea de by-pass de la E.D.A.R. y con un aliviadero por el que el caudal llega a la cámara de reparto de los Decantadores Secundarios, donde se instalan compuertas para aislar uno de ellos o ambos, en caso de reparación u otra necesidad.

Las piscinas del Reactor están construidas en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Los muros tienen un espesor de 0,40 m, excepto los de las cámaras de entrada y salida del mismo, cuyo espesor es de 0,30 m. La losa inferior del elemento tiene un espesor de 0,50 m en las cámaras anóxicas y aeróbicas, y de 0,30 m en las cámaras de entrada y salida. Bajo las losas se extiende una capa de hormigón HM-15 de limpieza de 0,10 m de espesor. El Reactor Biológico se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,80 metros sobre el acerado del complejo.

A lo largo del muro central separador de ambas líneas, se sitúa una pasarela de hormigón de 1,50 m de ancho, con escaleras de acceso y barandilla en acero galvanizado.

Para mayor detalle de geometría y dimensiones se puede consultar el Plano “07.2 – Reactor Biológico”.

DECANTADORES SECUNDARIOS

El efluente del Reactor Biológico se lleva por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro, hasta dos Decantadores Secundarios gemelos e independientes, situados de forma simétrica respecto al eje del Reactor Biológico.

Los decantadores están realizados en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tienen geometría circular con dos muros concéntricos de 0,30 m de espesor. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 m. El diámetro total es de 14,46 m (de extremo a extremo) y el diámetro de la cámara de decantación 12,00 m. La profundidad del decantador aumenta hacia su centro, siendo de 3,42 m en el exterior y de 3,95 m en el centro (pendiente del 10 %). El resguardo de la línea de agua con respecto al borde del decantador es de 1,57 m, resultando una altura total de 7,00 metros en la parte central. El elemento se

encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 1,10 metros sobre el acerado.

El agua procedente del reactor biológico llega al decantador a través de una columna central, también de hormigón. El líquido entra por la parte superior de la columna, donde se dispone una campana perimetral realizada en acero inoxidable AISI-316 que evita el flujo directo hacia la salida del decantador.

Se dispone un puente móvil que gira 360º alrededor de la columna central, apoyándose en el muro exterior del decantador. Está construido por una celosía de acero AISI-316, con pasarela de tramex y barandilla de tubos de acero galvanizado, con rasquetas de fondo de accionamiento periférico y bandas de labio de neopreno, así como tolva de recogida de flotantes.

La función de las rasquetas es la de empujar el fango, por lo que forman cierto ángulo con el eje del puente móvil, lo que unido a la pendiente del fondo del decantador hacia el centro hace que el fango se traslade hacia la arqueta central de recogida. Desde este punto es llevado hasta la arqueta de bombeo de fangos del pozo de bombeo principal.

Los sobrenadantes son retenidos por una campana exterior de acero inoxidable AISI-316 que evita que sean vertidos al cauce receptor. El puente móvil cuenta con una tolva de recogida de sobrenadantes, desde donde son enviados a la arqueta de sobrenadantes de pozo de bombeo principal.

El agua clarificada cae por un vertedero situado en el muro interior y llega en un canal situado entre ambos muros del decantador desde donde se dirige a el caudalímetro del Tratamiento Secundario. El mencionado canal tiene un ancho de 0,60 m y 1,68 m de profundidad.

Para más detalle de la geometría y dimensiones se puede consultar el Plano “07.3 – Decantación Secundaria”.

RECIRCULACIÓN EXTERNA DEL FANGO

Para el correcto funcionamiento del Tratamiento Biológico es necesario realizar varias recirculaciones de fangos. Se puede diferenciar entre:

- Recirculación interna: transporte de fangos de la cámara aeróbica a la cámara anóxica del Reactor Biológico.
- Recirculación externa: transporte de fangos desde la arqueta de recirculación de fangos a la cámara anóxica del Reactor Biológico.

Una vez los fangos son extraídos de los Decantadores Secundarios y enviados a la arqueta de bombeo situada en el pozo de bombeo principal, parte de ellos son empleados para la recirculación externa de fangos. En concreto, se disponen 2 + 1 bombas sumergibles de 8 m.c.a. y 62,5 m^3/h de capacidad unitaria.

CAUDALÍMETRO TRAS EL REACTOR SECUNDARIO

La instalación y geometría de este caudalímetro y de su arqueta es idéntica a la del caudalímetro del Pretratamiento, antes mencionado. Desde el caudalímetro el efluente se dirige al Tratamiento Terciario consistente en una cámara laberíntica de cloración. La conexión se realiza mediante tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm. de diámetro.

Para más detalle puede verse el Plano “07.5 – Arqueta Caudalímetro”.

CLORADOR

El clorador se divide en tres cámaras: de entrada, de cloración y de salida. Desde la cámara de entrada, el agua cae por un vertedero a la cámara de cloración y tras recorrer un camino sinuoso diseñado con muros de hormigón en zigzag, cae por un segundo vertedero a la cámara de salida.

Las dimensiones interiores en planta del Clorador son 8,10 x 2,50 m^2. Dentro se construyen muros de 1,60 m separados 2,50 m de forma alternativa en cada lado para forzar el contacto entre el hipoclorito sódico y el agua tratada. La altura útil es de 1,96 m.

La piscina del clorador está realizada en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tiene unas

dimensiones exteriores de 3,10 x 11,50 m^2 y una altura total de 3,60 m. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros y los muros de 0,30 metros.

El equipo se encuentra prácticamente enterrado, sobresaliendo solo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Dada la reducida sobreelevación sobre el terreno, se dispone una barandilla perimetral en acero galvanizado.

En la cámara de entrada se dispone una conexión a la red de by-pass de la Planta accionada mediante una compuerta mural manual. Del mismo modo, en la cámara de cloración se dispone un desagüe a la red de vaciados, accionada mediante una compuerta mural manual.

Para más detalle ver Plano "07.4 - Clorador".

POZO DE UNIFICACIÓN DE VERTIDOS

Se ha previsto un pozo de unificación de los efluentes de la Planta desde el que parte el emisario de vertido al Arroyo del Perchinero. Los vertidos al pozo proceden de:

- La línea de agua.
- La red de by-pass interno.
- El colector de by-pass externo.

El pozo se construye mediante piezas prefabricadas de hormigón, completado la base, si fuera necesario, con fábrica de ladrillo hasta la tener la profundidad prevista. Para la tapa y su cerco de sellado se emplean elementos de fundición dúctil. En su interior de disponen pates de polipropileno para el acceso para trabajos de inspección y mantenimiento. La losa inferior está realizada con una capa-torta de hormigón HM-20 de 0,30 metros de espesor.

La tapa del pozo se encuentra enrasada con el acerado (cota 130,50 m). El pozo tiene una profundidad de 3,00 m (cota de fondo 127,50 m). La conducción de salida (PEAD-400) se encuentra enrasada con el fondo del pozo y tiene un recubrimiento mínimo de 1 m.

CONDUCCIÓN DE VERTIDO

La conducción de vertido al Arroyo del Perchinero tiene las siguientes características:

- Longitud: 290 m.
- Pendiente: 0,5 %.
- Numero de pozos de registro: 4.
- Conducción: Polietileno de alta densidad Ø400 mm (exterior corrugado e interior liso).
- Cota rasante inicio:127,50 m.
- Cota rasante final: 125,02 m.
- Desnivel: 2,48 m.
- Recubrimiento mínimo: 1,00 m.

La obra de entrega al arroyo se realiza mediante un marco de fábrica de hormigón, empleándose escollera para protección del fondo y taludes.

B. Línea de Fangos

Los fangos son extraídos del agua en los Decantadores Secundarios y llevados a la arqueta de bombeo del pozo de bombeo principal.

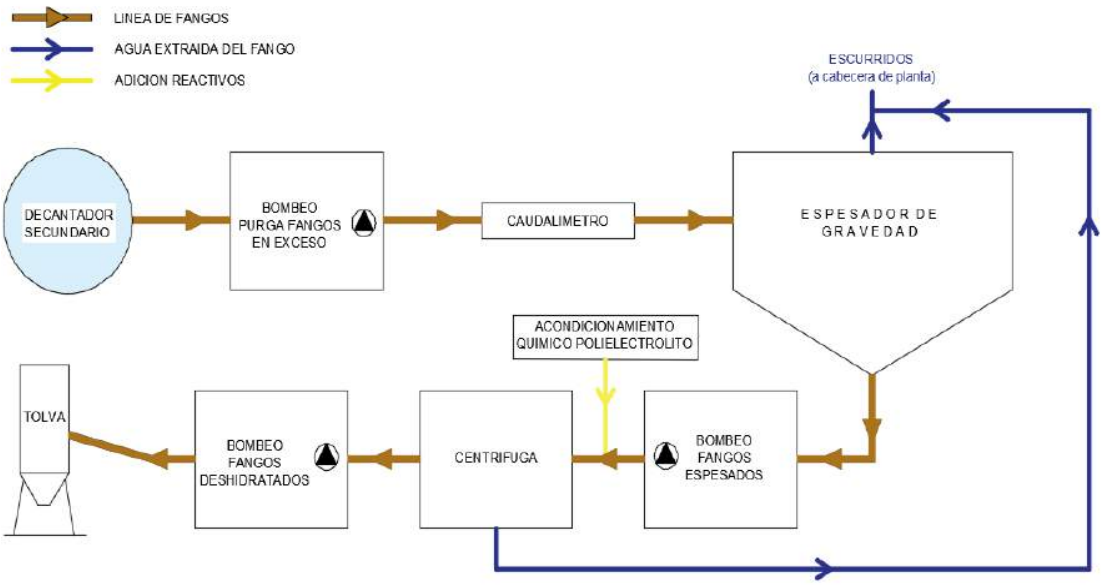


Imagen 2. Línea de Fangos

Para su tratamiento se han previsto las siguientes instalaciones:

- Pozo de bombeo principal
- Espesador de gravedad
- Deshidratación de fangos
- Tolva de fangos

A continuación, se describen en detalle los elementos necesarios para llevar a cabo este proceso, que constituyen la Línea de Fangos.

POZO DE BOMBEO PRINCIPAL

Los fangos del Decantador Secundario son llevados a la arqueta de fangos, dentro del pozo de bombeo principal, desde donde se realiza la recirculación de fangos externa. Los fangos sobrantes, son bombeados al Espesador de Gravedad. para lo que se disponen 1+1 bombas sumergibles de 10 m.c.a. y 29,0 m^3/h de capacidad unitaria.

El pozo está realizado en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. En las paredes de las distintas arquetas existen escalerillas realizadas con pates de acero cubiertas con polipropileno. Sobre el pozo se ha previsto un pórtico para soportar un polipasto de cadenas de 1.000 kg que posibilita la extracción, recambio o mantenimiento de las bombas.

El pozo de bombeo tiene unas dimensiones externas de 8,40 x 4,20 x 4,90 m^3. Está dividido en tres arquetas independientes con las siguientes funciones y características:

- Pozo de sobrenadantes: Destinado al envío de los sobrenadantes de la Decantación Secundaria al Separador de Grasas del Pretratamiento. Dimensiones: 1,50 x 3,40 x 4,90 m^3. Volumen útil = 20,4 m^3.
- Pozo de vaciados: Para el bombeo de vaciados a la cabecera del proceso. Dimensiones: 1.70 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 23,0 m^3.
- Pozo de fangos: Para el bombeo de la recirculación externa a la cámara anóxica del Reactor Biológico y el bombeo de fangos en exceso al Espesador de Gravedad. Dimensiones: 3,60 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 49,0 m^3.

El Pozo de Bombeo Principal se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,20 metros sobre el terreno. Se dispone una barandilla perimetral de seguridad realizada en acero galvanizado.

ESPESADOR DE GRAVEDAD

Los fangos purgados del Decantador Secundario son bombeados al Espesador de Gravedad desde la arqueta de bombeo de fangos. Dicho Espesador está equipado con un puente de accionamiento y rasquetas.

El equipo, de planta circular, tiene un radio interno de 3,50 m. Se encuentra sólo ligeramente enterrado, sobresaliendo sobre el terreno 4,10 metros. Los muros exteriores son de 0,40 m y la losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros. Está cerrado por su parte superior con una cubierta formada por sectores circulares de PRFV, con una pasarela central de hormigón para acceso al eje. Para subir a la pasarela, se construye una escalera de acero galvanizado por el perímetro del elemento de 3,10 metros de altura.

El cuerpo del Espesador, así como la viga superior están realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se dispone una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor de HM-15.

En el interior se dispone un puente móvil de 6 m de diámetro, equipado con grupo motriz de accionamiento, eje central, rasquetas de arrastre de fangos, piquetas verticales de espesamiento y campana deflectora central. Está completamente realizado en acero inoxidable AISI-316.

Para el bombeo de los fangos se disponen 1+1 bombas de desplazamiento positivo (tipo mono) de 3 m^3/h de capacidad unitaria. El agua extraída en el proceso sale del elemento por un aliviadero situado en su parte superior y es llevada al Pretratamiento para volver a ser tratada. Se instalan 1+1 bombas centrífugas de 9 m.c.a y 3 m^3/h de capacidad unitaria.

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Una vez espesados, los fangos se someten a un proceso de deshidratación mecánica en centrífuga, previo acondicionamiento con polielectrolito aniónico que mejora los rendimientos y ahorra costes. Una vez acondicionados, se someten a un proceso de deshidratación mecánica mediante equipo centrífuga. Se ha previsto una sola centrífuga de 3 m^3/h para cargas de solidos entre 50 y 100 SST/h y una sequedad del 20 % (+- 2 %).

El agua separada por la centrifuga se lleva a cabecera de proceso, junto con los escurridos del Espesador de Gravedad.

La torta de fangos deshidratados es impulsada a la tolva de almacenamiento de fangos para lo que se emplea 1 bomba de desplazamiento positivo de caudal variable de 0,50 a 1 m^3/h y 20 m.c.a..

TOLVA DE FANGOS

Tras el secado de los fangos, la torta resultante se almacena en una tolva para su posterior retirada por en camión. Se ha previsto un volumen de almacenaje mínimo de 10 m^3 (suficiente para 5 días). La tolva estará elevada para facilitar el posicionamiento del vehículo de recogida bajo ella. La descarga se realiza a través de una compuerta inferior que deposita directamente el fango sobre la cuba del vehículo de transporte.

Para más información sobre la red de fangos puede consultarse el Plano “05. – Línea de Fangos”.

C. Redes de By-Pass

Se ha previsto un Colector General de By-pass de la Planta que une el pozo del colector de llegada directamente con el pozo de unificación de vertidos en la salida para cuando la instalación no se encuentre operativa.

En la conducción de llegada se ha dispuesto un aliviadero lateral que recogerá el exceso de caudal no tratado en la Planta. Desde aquí, el colector recorrerá la planta por su margen sur-oeste hasta llegar por gravedad al pozo de unificación de vertidos. Tendrá 180 metros de longitud, con 5 pozos de registro, empleando tubería de polietileno de alta densidad de 400 mm de diámetro (PEAD-400).

Complementariamente se diseña una Red Interna de By-Pass de la Planta para añadir mayor seguridad al sistema. Se han dispuesto conexiones de by-pass en los siguientes elementos de la línea de agua:

- En el Pozo de Gruesos.
- Tras Bombeo de Cabecera.
- A la salida del Desarenador.
- En el Clorador.

Estas conexiones se realizan con tuberías de polietileno de alta densidad del diámetro 200 (PEAD-200) enterradas a una profundidad media de 1,10 metros, con pozos de registro cada 40 metros. La Red Interna de By-Pass finaliza en el Pozo de Unificación de Vertidos.

Para más detalle se puede ver el Plano "05.3 – Red de By-pass".

D. Red de Pluviales y de Vaciado

Se ha proyectado una Red de Pluviales y de Vaciado que permite recoger el agua de la lluvia con imbornales y desaguar por completo los diferentes equipos y elementos para labores de mantenimiento y reparación. Además, recoge los escurridos de la línea de fangos y las aguas residuales producidas en la planta, que son llevados a la arqueta de vaciados del Pozo Principal de Bombeo. Desde este punto son impulsados a la cabecera de proceso, concretamente al desbaste de finos.

La red está formada por tuberías de polietileno de alta densidad de diámetro 200 (PEAD-200), enterrada a una profundidad media de 1,10 m y cuenta con pozos de registro cada 40 m.

Para más detalle, consultar el Plano "05.4 – Red de Vaciados".

E. Red de Sobrenadantes

Se dispone una red para recoger los sobrenadantes de los decantadores y llevarlos a la arqueta correspondiente del Pozo de Bombeo Principal. Desde este punto son bombeados al separador de grasas del Pretratamiento.

La red se encuentra enterrada a 1,10 m de profundidad media y realizada con tuberías de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro (PEAD-200). Para facilitar la limpieza, se disponen pozos de registro en los cambios de sentido del recorrido.

Para más detalle, ver el Plano "05.5 – Red de Sobrenadantes".

F. Red de Aire

La Red de Aire consta de dos líneas independientes, una que llega al desarenador del Pretratamiento y otra a la cámara aeróbica del Tratamiento Biológico. Ambas redes se realizan en acero inoxidable AISI-316 con 100 mm de diámetro.

La línea del reactor biológico se encuentra enterrada a una profundidad media de 0.90 cm, saliendo a superficie junto al elemento. Sin embargo, la línea del desarenador, dada la cercanía entre los soplantes y el propio equipo, se instala con tubería aérea apoyada sobre el propio elemento hasta llegar a su destino.

Para más detalle ver el Plano "05.6 – Red de Aire".

G. Red de Agua Potable

Se ha previsto una Red de agua Potable conectada a la red municipal. Se disponen tomas en los siguientes puntos:

- Edificio de Control, para aseo y laboratorio.
- Edificio de Explotación, en limpieza centrífuga y solución de polielectrolito.
- Riego de zonas verdes.

- Tomas de agua para limpieza.

La red estará formada por tuberías de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro (PEAD-40), completamente enterrada a una profundidad media de 0,50 metros.

Para más detalle ver Plano "05.7 – Red de Agua Potable".

IV Instalaciones Auxiliares. Edificios

Para el correcto funcionamiento y explotación de la Depuradora son necesarios una serie de equipos e instalaciones adicionales.

A. **Edificio de Explotación**

En este edificio se han concentrado las instalaciones auxiliares necesarias del proceso de depuración. Se divide en tres salas contiguas independientes (entre paréntesis se indican las dimensiones interiores):

- Sala de deshidratación de fangos (4,23 x 7,89 m^2)
- Sala de cuadros eléctricos (4,20 x 7,89 m^2)
- Sala de soplantes del reactor biológico (5,95 x 7,89 m^2)

Las medidas exteriores del edificio son 15,80 x 8,75 m2, con una altura de 4,10 m. Las salas tienen una altura interior de 3,50 m.

En el exterior del edificio se ha dispuesto un equipo de desodorización que, aspirando y tratando el aire del interior del edificio, elimina los olores generados en el secado de fangos.

La cimentación del edificio se lleva a cabo mediante zapatas corridas de 0,60 m de ancho, llegando a 0,90 m de profundidad, situadas bajo los muros de fachada y muros interiores del edificio. Se dispone una losa de hormigón armado de 0,20 m de espesor apoyada sobre una capa de 0,20 m de zahorra artificial.

Los muros de carga se realizan empleando fábrica de ladrillo perforado de 1 pie, recubiertos con un enfoscado maestreado de cemento en ambas caras.

Se han dispuesto ventanas en las salas de deshidratación de fangos y soplantes. En la sala de cuadros eléctricos se disponen dos ventiladores murales para reducir la temperatura en el interior en el verano.

Para la realización de la cubierta se emplea un sistema de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas apoyadas entre muros, con una luz máxima de 5,95 m.

En las uniones de las viguetas con la parte superior de los muros para reforzar la unión se ejecuta un peto de hormigón. Al igual que las paredes, se enfosca y maestrea, disponiendo sobre él una pieza de hormigón blanco prefabricado.

Se emplea hormigón ligero para formación de pendientes y evacuación del agua de lluvia, sobre el que se coloca una tela bituminosa de impermeabilización protegida con una capa de gravilla de 5 cm de espesor. En todos los elementos de hormigón se ha empleado HA-30/B/20/IIa.

Para más detalle ver Planos "06.1 – Edificio de Explotación".

B. **Edificio de Control**

El Edificio de Control se divide en las siguientes estancias:

- Almacén.
- Recibidor.

- Sala de control.
- Despacho.
- Laboratorio.
- Aseo.

El edificio tiene unas dimensiones exteriores de 14,49 x 6,19 m^2, con una altura exterior de 4,55 m. e interior es de 3,00 m.

Para su cimentación se disponen zapatas de planta cuadrada (8 en total), de 1,50 m de lado y 0,70 m de altura, encontrándose su base a una profundidad de 1,50 m. Sobre la parte superior de las zapatas surgen los ocho pilares del edificio, sobre los que descansa la estructura de la cubierta.

Las zapatas se arriostran en su parte superior mediante vigas de 0,40 x 0,30 m. Además, existe una losa unida a las vigas riostras de 0,20 m de espesor que apoya sobre una capa de zahorra artificial de 0,20 m de espesor.

La estructura del edificio está compuesta por 8 pilares de 0,30 x 0,30 integrados en los muros. Los muros de la fachada están formados por las siguientes capas:

- Pared tochana (e = 0.22 metros).
- Cámara de aislamiento (e = 0.06 metros).
- Aislamiento de PVC (e = 0.05 metros).
- Tabique rasillón en parte interior (e = 0.07 metros).

Los tabiques internos se realizan con fábrica de ladrillo hueco de medio pie.

La estructura de la cubierta está formada por un forjado de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas que apoyan sobre vigas perpendiculares a la fachada principal del edificio. A su vez estas vigas apoyan sobre los pilares anteriormente mencionados.

Sobre el forjado se dispone una cubierta de tejas cerámicas de primera calidad a cuatro aguas, colocadas por hileras paralelas al alero, con tabicones aligerados para formación de la pendiente.

La fachada y las paredes internas están enfoscadas maestreadas y fratasadas, con pintura plástica en interiores y pintura pétrea en exterior, excepto en aseo y laboratorio donde se coloca alicatado de azulejo blanco. En todos los suelos excepto en el almacén se coloca solería de terrazo.

Además, se han previsto las instalaciones eléctricas y de saneamiento completas.

Para más detalle, se pueden consultar los Planos “06.2 – Edificio de Control”.

C. Centro de Transformación

El centro de transformación se emplaza en una caseta prefabricada homologada de hormigón armado de 5,00 m x 3, 50 m2 en planta y 3,50 m de altura. con acceso independiente para el transformador y para la sala de celdas mediante sendas puertas metálicas con cerradura de seguridad de 1,50 (ancho) x 2,50 (alto) m2. La ventilación será forzada mediante dos ventiladores de 100 m3/h de capacidad que puedan funcionar conjunta o alternativamente y con arranque mediante temporización o sensor de temperatura.

Las características eléctricas del transformador son:

- Tensión nominal: 20 kV.
- Potencia nominal 400 Kva.
- Nivel de aislamiento:

  a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.

  b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea: 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones: 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible: 16 kA ef. 1s.

V Cerramiento y Jardinería

A. **Pavimentación y Viario**

Bajo el acerado y el viario se extiende una capa continua de zahorra artificial de 0,25 m de espesor. Sobre ella en las aceras se coloca un pavimento de adoquines de hormigón de 8 cm de espesor y en el viario se dispone un pavimento de hormigón realizado con HM-20 con un espesor de 0,15 m. En la unión acera-viario se ha previsto un correaguas de 40 x 50 x 8 cm.

Tanto el viario como el acerado tendrán una pendiente de 1 %, formando limahoyas (punto de colocación de correaguas e imbornales) y limatesas (puntos altos) para evitar la formación de charcos.

Para más detalle ver el Plano "10.2 – Firmes y Pavimentos".

B. **Cerramiento**

Se ha previsto un cerramiento de seguridad para evitar el acceso al recinto a personas ajenas. El tipo de verja utilizado es distinto dependiendo si la linde de la parcela es visible o no desde la carretera de acceso. En las zonas visibles desde el exterior se dispone un cerramiento mixto de 2,00 m de altura, realizado con bloques de hormigón de 0,40 metros, constituido con pilastras y enrejado metálico. En las zonas menos visibles se ha previsto un cerramiento de postes de tubulares cada 2,00 metros y 2,00 metros de altura, unidos con malla galvanizada lacada en verde

En la entrada principal, se dispone una puerta cancela corredera de 8,00 m de longitud y 2,00 m de altura, formada por marco y barrotes de sección cuadrada y placa de acero en la parte inferior. Junto a ella se dispone una puerta de acceso peatonal de 1,00 x 2,00 m.

Para más detalle, ver el Plano "10.3 – Cerramientos".

C. **Jardinería**

En la idea de mejorar en lo posible el entorno de la Depuradora, se han diseñado varias zonas verdes aprovechando los huecos disponibles. Se propone la plantación diversas especies arbóreas, principalmente olivos, en diferentes puntos de la planta y seto ciprés junto al cerramiento. Además, se crean amplias zonas de césped para integrar la planta y conseguir que la instalación tenga un aspecto cuidado y limpio.

2.3 Proceso Constructivo y Orden de Ejecución de los Trabajos.

Trabajos previos

Se procederá a tomar las medidas de seguridad:

- Delimitación de zonas de trabajo.
- Señalización de los Accesos de Vehículos de obra.
- Por la falta de espacio el acceso será el mismo para el tráfico rodado como para los peatones.

Movimiento de tierras.

Se llevarán a cabo los movimientos de tierras necesarios para realizar las excavaciones de los trabajos proyectados. Para proceder a las excavaciones y extracción de tierras, así como para la formación de terraplenes, se tomarán las medidas de señalización y protección previstas en éste Estudio de Seguridad y Salud.

Instalación de tuberías

Transporte, carga, descarga e instalación de tuberías de diferentes materiales y tamaños.

Obra civil

Realización de arquetas, tanques, depósitos, estructuras de edificación, acerados, firmes y pavimentos y del resto de obras de urbanización, plantaciones y acabados.

Instalación de equipos y elementos electromecánicos

Se instalarán los equipos y elementos que forman parte de Estación de Tratamiento de Aguas Residuales: equipos de bombeo, soplantes, instalaciones electromecánicas, caudalímetros, compuertas, válvulas antirretorno, etc.

Instalación eléctrica.

Colocación y conexión de cuadros de protección. Realización de obra civil relacionada para instalación de cableado bajo tubo, tanto en alta como en baja tensión: Excavación y relleno de zanja, construcción de cama de arena, disposición de tuberías de PE de protección, arquetas, cinta señalizadora…Instalación de cableado nuevo. Montaje de las cajas de derivación, conexionado y protecciones de los diferentes elementos.

Instalación de los elementos de automatización y control

Colocación y conexión de instrumentos, preparación del sistema scada de centralización de la información, software de control y telemando, etc.

2.4 Climatología del Lugar de la Obra.

Por la situación de la obra no existe ninguna variable de tipo climático específica a tener en cuenta. La climatología de Carmona no tiene mayor incidencia salvo las grandes oscilaciones de temperatura noche-día, sobre todo en los meses de verano tomándose para ello las medidas oportunas al efecto. También deberá tenerse en consideración la posibilidad de fuertes precipitaciones puntuales principalmente en otoño y primavera,

2.5 Unidades de Construcción Previstas en la Obra.

En coherencia con el resumen por capítulos del Proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades:

A. Movimiento de tierras: Excavación retroexcavadora, formación de terraplenes. Excavación de zanjas. Extendido de zahorras a máquina. Rellenos.
B. Instalación de tuberías en el interior de zanjas
C. Acometida eléctrica
D. Acometida para servicios provisionales (fuerza, agua, saneamiento)
E. Albañilería
F. Demolición por procedimientos mecánicos

G. Enfoscados y enlucidos
H. Instalación eléctrica provisional de obra
I. Soldaduras
J. Vertido de hormigón.
K. Encofrados y montaje de armaduras.
L. Istalación de equipos y maquinaria.

2.6 Oficios Cuya Intervención es Objeto de la Prevención de los Riesgos Laborales.

Las actividades de obra descritas, se realizan con los siguientes oficios:

- Albañil.
- Capataz o jefe de equipo.
- Carpintero encofrador.
- Conductor de camión bañera o dumper.
- Conductor de descombradora.
- Conductor de pala excavadora y cargadora.
- Conductor de retroexcavadora.
- Conductor de rodillo compactador.
- Electricista.
- Encargado de obra.
- Enfoscador.
- Ferrallista.
- Gruista.
- Montador de barandillas de seguridad.
- Montador de estructura metálica.
- Montador de líneas de transporte eléctrico.
- Montador de prefabricados de hormigón.
- Montador de prefabricados metálicos.
- Pintor.
- Señalista.
- Solador con materiales hidráulicos.
- Soldador con eléctrica o con autógena.

2.7 Medios Auxiliares Previstos para la Realización de la Obra.

Del análisis del Proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Carretón o carretilla de mano.
- Contenedor de escombros.
- Escalera de mano.
- Eslinga de acero (hondillas, bragas).
- Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas).
- Herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca).
- Paneles de acero para blindaje de zanjas o encofrados.
- Puntales para zanjas o encofrados.
- Mandil de soldador.
- Tráctel para arrastre de cargas.
- Uña contrapesada de montaje de tuberías en zanjas.

La lista anterior recoge los medios utilizados por el Contratista o por algún subcontratista bajo su control directo. Se considera que están en buen estado y que han recibido un mantenimiento suficiente.

2.8 Maquinaria Prevista para la Ejecución de la Obra.

Del análisis del Proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de la siguiente maquinaria. La lista recoge la maquinaria utilizada por el Contratista o por algún subcontratista bajo su control directo, bien de su propiedad o bien de alquiler. Se considera que están en buen estado y que han recibido un mantenimiento adecuado.

- Bomba eléctrica de achiques.
- Camión de transporte (bañera).
- Camión de transporte de materiales.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Compresor.
- Equipo de soldadura con arco eléctrico.
- Equipo para oxicorte.
- Generador eléctrico para emergencias.
- Herramientas.
- Hormigonera eléctrica.
- Maquinaría auxiliar en general.
- Maquinaría de compactación.
- Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones.
- Martillo neumático.
- Motovolquete autopropulsado (Dumper).
- Pala cargadora.
- Pisones mecánicos de compactación.

- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Retroexcavadora sobre orugas o sobre neumáticos.
- Rozadora radial eléctrica.
- Radiales, cizallas, cortadoras y similares.

2.9 Instalaciones de Obra.

Tras el análisis y estudio del Proyecto se han encontrado las siguientes instalaciones de obra:

- Eléctrica provisional de obra.
- Acometida de agua
- Instalaciones de iluminación
- Cerramiento provisional del área de obra

2.10 Determinación del Tiempo Efectivo de Duración de los Trabajos. Plan de Ejecución de Obra.

Según el plan de obra el tiempo de ejecución de la misma es 12 meses.

En el plan de ejecución de obra, se recogerán las unidades del Proyecto y las de Seguridad y Salud, de forma desglosada con el fin de que puedan ser puestas en obra en el momento oportuno para lograr su eficacia. Se recuerda que el plan de ejecución de obra, es un documento abierto a cuantos ajustes recomienden o exijan los problemas de la ejecución de la obra, en consecuencia, este documento sufrirá los ajustes necesarios durante la construcción, que como es obligado, contarán con la autorización de la Dirección Facultativa. Todos los cambios serán recogidos en documentos emitidos por la Empresa Constructora adjudicataria de las obras y aprobados por el Coordinador de Seguridad.

2.11 Equipo Responsable de la Seguridad y Salud en la Obra

Para supervisar el cumplimiento y la implantación de la acción preventiva y evitar incompatibilidades o riesgos de trabajos simultáneos o sucesivos, se prevé contar en obra con:

- Un Equipo de Seguridad formado por un Jefe de Seguridad (Técnico en Prevención) y trabajadores designados como Vigilantes de Seguridad (con formación básica en materia de Seguridad), cada uno de ellos perteneciente a la cuadrilla de seguridad.
- Los Responsables de Seguridad del Contratista y de cada una de las empresas subcontratadas que forman parte de los RECURSOS PREVENTIVOS de la Constructora durante la ejecución de las obras.

2.12 Cálculo Mensual del Número Medio de Trabajadores.

El cálculo de trabajadores atendiendo al Plan de Obra, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores", en este Estudio de Seguridad y Salud, es de 15 trabajadores.

2.13 Instalaciones Provisionales para los Trabajadores: Servicios Higiénicos, Vestuario, Comedor, Locales de Descanso.

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas, se instalarán las casetas portátiles provisionales pertinentes.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

De esta manera se cumplen los siguientes principios:

A. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.

B. Quedar centralizadas metódicamente.

C. Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.

D. Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.

E. Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o formativas.

F. Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR ACTIVIDADES.

Los riesgos aquí analizados, eliminan o disminuyen en sus consecuencias, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización oportunos.

La empresa constructora a la que se le adjudiquen los trabajos, tendrá que elaborar el Plan de Prevención de riesgos laborales, Evaluación de los riesgos y Planificación de la acción preventiva de la empresa, elaborados por su Servicio de Prevención, que entregarán junto con su Plan de Seguridad y Salud, pudiendo variar las medidas preventivas recogiéndolas en su Plan de Seguridad y Salud.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio de Seguridad y Salud.

3.1 Acometida Eléctrica.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, solo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados. Solicíteselos al Encargado y úselos, evitará los accidentes en las manos.
- Los sobre esfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Solo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos, por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar gafas contra estas proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Si no las posee pídaselas al Encargado.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico, debe ser dotado de la ropa de trabajo para este tipo de climas y utilizarla de manera obligatoria para controlar el riesgo.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventar la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar estar sin moverse en un punto fijo.
- Los empalmes provisionales y alargadores, está previsto realizarlos con conectores especiales antihumedad, del tipo estanco para la intemperie.
- Para evitar el riesgo de rotura de las mangueras tendidas por el suelo y el de caídas a distinto o al mismo nivel de los trabajadores por tropiezo, está previsto que siempre que es posible, los cables del interior de la obra, van colgados de puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad; el Encargado controlará que no sean simples clavos, en su caso, los clavos se revestirán con cinta aislante.
- El Encargado controlará que las reparaciones jamás se efectúen bajo corriente. Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida esta maniobra, se instalará en su lugar una placa con el texto siguiente: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED”.
- Para evitar los riesgos eléctricos por impericia, el Encargado controlará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen los electricistas autorizados para tan trabajo.
- Para evitar el contacto eléctrico, está previsto que todas las herramientas a utilizar en la instalación eléctrica provisional de la obra, tengan mangos aislantes contra los riesgos

eléctricos. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.

- Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- ✓ Guantes de seguridad.
- ✓ Faja de protección lumbar.
- ✓ Muñequeras.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

3.2 Acometida Para Servicios Provisionales (Fuerza, Agua, Alcantarillado)

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se hace entrega al Responsable de Seguridad y Salud la siguiente normativa de seguridad para que sea seguida, durante sus revisiones de la instalación de la acometida eléctrica provisional de obra:

- No permita las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua. Esto puede causar accidentes muy graves.
- Está previsto que no se extiendan sobre el suelo las mangueras eléctricas. Van elevadas sobre postes si ello es necesario. Pese a lo dicho y en su caso, no permita el tránsito de camiones, máquinas, carretillas y personas sobre las mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes muy graves.
- Impida el tránsito bajo líneas eléctricas de la compañía suministradora con elementos longitudinales transportados a hombro: pértigas, regles, escaleras de mano y similares. La inclinación de la pieza transportada puede llegar a producir el contacto eléctrico; lo que se denomina el arco voltaico que puede matar a las personas.
- Impida la anulación del "neutro" o del cable de toma de tierra, (es el de colores verde y amarillo) de las mangueras de suministro eléctrico. Revise los enchufes, suele estar desconectado, o bien doblando sobre sí mismo y oculto bajo cinta aislante.
- Impida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas que tras la excavación queden inaccesibles o con acceso peligroso. Retírelos hacia lugares seguros.
- Compruebe diariamente la respuesta correcta de los interruptores diferenciales al inicio de la

jornada y tras la pausa dedicada para la comida. Para hacerlo, asegúrese que está calzado con las botas aislantes previstas para usted en este Plan de Seguridad y Salud; ahora, ya puede pulsar el botón de prueba.

- Asegúrese de que existe siempre en el almacén un interruptor diferencial de repuesto de: media, alta y baja sensibilidad, con el que sustituir rápidamente el que pudiere estar averiado. Lo mismo debe prever para los interruptores automáticos, son esos que llaman magnetotérmicos.
- La toma de tierra general de esta obra está prevista con una arqueta de fábrica de ladrillos dentro de la cual debe estar la pica o placa en su caso, de conexión a tierra.
- Vigile el buen estado del extintor para fuegos eléctricos que debe estar instalado junto a puerta de entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.
- Mantenga las señales normalizadas de "PELIGRO, ELECTRICIDAD" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- ✓ Guantes de seguridad.
- ✓ Faja de protección lumbar.
- ✓ Muñequeras.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

3.3 Albañilería.

RIESGOS

- Caída de personas desde el medio auxiliar utilizado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes y erosiones por manejo de los materiales cerámicos.
- Partículas en los ojos, (cemento, cerámica, arena).
- Golpes contra objetos.
- Cortes por manejo de materiales.
- Contactos con el cemento, (dermatitis por cemento).
- Caída de objetos de manutención manual.
- Caída de objetos a niveles inferiores (recortes, cascotes).
- Cortes por manejo de herramientas manuales, (terrajas, paletines, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el manejo de andamios de borriquetas o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo, especificado en el pliego de condiciones.
- Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles; se suministrarán sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos que eviten derrames fortuitos.
- El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas de retenida para evitar penduleos y choques con la estructura.
- Cuando sea necesaria la retirada de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos y hayan de ser vertidos a un nivel inferior, la zona de vertido estará constantemente protegida con barandilla de 90 cm. y rodapié, y la zona de caída acotada con vallas para impedir el paso; se usará siempre que sea posible, trompas de vertido, regando con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante el vertido.
- Se prohíbe expresamente:
  - ✓ Realizar andamios de borriquetas sobre otros andamios.
  - ✓ Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos rígidos.
  - ✓ Trabajos sin protecciones colectivas.
  - ✓ Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.
  - ✓ Trabajar en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Cuando por necesidades del proceso constructivo de la obra, se impone la ejecución de trabajos de albañilería y varios anteriores al cerramiento de fachada, y que impliquen una proximidad a los bordes libres de forjado, con posibilidad de caída al vacío (p. ejemplo labrado, tabiquería, solado, etc.) se adoptará como medida preventiva y complementaria a las barandillas, el forrado de la estructura a modo de pantalla con redes de poliamida homologadas, ancladas a la misma, para ello se procederá según el siguiente método:

  A. Se tenderán redes desde el nivel de P1ª al nivel de P3ª, sujetando la misma en cada planta (3 niveles de anclajes) mediante cuerdas homologadas ancladas a pilares y/o argollas dejadas embebidas en el canto del forjado.

  B. Se procederá a la ejecución de los trabajos comprendidos en las plantas protegidas por la red.

  C. Una vez finalizados los trabajos en estas plantas se procederá al cambio de postura de la red, soltando el anclaje inferior y central de la misma, para volver a armarlo en los niveles de Planta 4ª y 5ª, quedando así protegidas.

  D. Se repetirá el proceso anterior hasta completar los trabajos a realizar.

  El sistema descrito es igualmente válido en el caso de preverse el cerramiento exterior, desde el interior de la edificación en vez desde andamios exteriores.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.

- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales completada por una red homologada que cierre toda posibilidad de caída al vacío.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada laboral)
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de carga, descarga, montajes, transporte de materiales, etc.)
- ✓ Guantes de goma (para trabajos con sustancias húmedas)
- ✓ Traje impermeable (durante los días de lluvia)
- ✓ Cinturón portaherramientas
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada laboral)
- ✓ Calzado de goma (para trabajos sobre pisos húmedos o mojados)
- ✓ Protector auditivo (en proximidad de máquinas con niveles sonoros superiores a los 80 dBA)
- ✓ Arnés de seguridad de sujeción (para trabajos en proximidades de bordes, huecos, etc.
- ✓ Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura)

3.4 Enfoscados y Enlucidos.

En caso de realizarse estas operaciones por subcontratas o destajos la empresa constructora (Jefe de Obra,) se encargará de hacer llegar y cumplir las Normas de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad adoptado a las partes que intervengan en estas operaciones.

Los elementos propios de la seguridad y las prendas de protección propias de este oficio se suministrarán, por parte de la Empresa Constructora o Empresa subcontratista principal a cada uno de los profesionales, en función de las tareas a desempeñar.

RIESGOS

- Corte por uso de herramientas, (paletas, paletinas, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas (miras, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío (fachadas, huecos).
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.

- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura. Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, para evitar del riesgo de las caídas desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 1,2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las "miras" (reglas, tablones, etc.), se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos, tablón, reglas, etc.).
- El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de estas.
- El transporte de saco de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante, (cementos diversos o áridos), se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a "puntos fuertes" en la zona de cubierta, en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, para realizar los enfoscados (y asimilables) desde andamios en (fachadas, patios y huecos de ascensores).

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- ✓ Guantes de PVC o goma.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Botas de goma con puntera reforzada.
- ✓ Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Arnés de seguridad clases A, B o C.
- ✓ Chaleco reflectante.

3.5 Excavaciones de Zanjas.

RIESGOS

- Vuelco de los cortes laterales por:
  - ✓ Cargas ocultas tras el corte.
  - ✓ Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.
  - ✓ Prolongada apertura.
  - ✓ Taludes inadecuados.
- Caída de personas al interior.
- Vuelco de maquinaria al interior de la zanja.
- Golpes por la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos:
  - ✓ Electricidad.
  - ✓ Agua.
  - ✓ Alcantarillado.
  - ✓ Gas.
- Inundación.
- Emanaciones de gases tóxicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de yeso en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga. Se prestará especial cuidado respecto a la presencia de cables subterráneos y sistemas de distribución y presencia accidental de aguas (filtraciones, redes y lluvias) que puedan producir desequilibrios en la estabilidad de los taludes.
- Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.
- Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.
- En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación

de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- ✓ Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales).
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- ✓ Chaleco reflectante.

3.6 Excavación de Tierras Mediante Equipamiento Neumático.

RIESGOS

- Caída de personas al interior.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Vuelco de maquinaria al interior de la zanja.
- Golpes por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos:
  - ✓ Electricidad.
  - ✓ Agua.
  - ✓ Alcantarillado.
  - ✓ Gas.
- Inundación.
- Emanaciones de gases tóxicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el acceso a cada uno de los tajos de martillos rompedores, se instalarán sobre pies derechos,

las señales previstas de: “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas contra las proyecciones de partículas” y “obligatorio el uso de mascarillas filtrantes de respiración”.

- En prevención de los riesgos por impericia, se exige que el personal de esta obra que, mediante subcontratación debe manejar los martillos neumáticos, sea especialista en el uso seguro de estas máquinas. Y, además, queda prohibido el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado, para ello de forma expresa mediante el parte, de la autorización de uso de maquinaria vigente, en el pliego de condiciones de este Plan de Seguridad y Salud.
- Está expresamente prohibido en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “señalización de aviso”; en ese momento, la excavación seguirá de manera pausada y cuidadosa a pala manual.
- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Encargado que dará en su caso y si la situación es segura, la orden de comienzo.
- No está permitido realizar trabajos de otra índole a distancias inferiores a los 5 m, en el entorno a un martillo neumático en funcionamiento. De esta manera se controlarán los riesgos por proyección violenta de objetos y de pisadas sobre objetos sueltos e irregulares.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de trabajo, sustituyendo aquellos tramos de ellos, defectuosos o deteriorados. Así se eliminan los riesgos por rotura de mangueras a presión.
- Para evitar los riesgos por impericia, el maquinista que conduzca la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.
- Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina. Estos movimientos están previstos que sean vigilados expresamente por el Encargado. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. Así se evitarán los riesgos de atropello a las personas o las cosas.
- Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos. De esta manera se eliminan los riesgos por deslizamiento de la máquina, atoramiento y respuesta fallida en situación de frenado.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.
- Queda prohibido, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.
- Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido en esta obra al personal, el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo. De esta forma se evitan los riesgos de atropello, proyección de partículas y ruido.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).

- ✓ Faja protección lumbar.
- ✓ Muñequeras.
- ✓ Mascarilla antipolvo-desechable.
- ✓ Guantes de goma.
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- ✓ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- ✓ Chaleco reflectante.

3.7 Extendido de Zahorras a Máquina.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Golpes por la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Encargado, controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- El Encargado controlará, que como está previsto para evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, se realicen dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas, el Encargado, evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la

maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

- Se le prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder, se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Controlar la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado. De esta manera se evita el riesgo catastrófico de desplomes y caídas de vehículos por los terraplenes.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. De esta manera se evitarán los accidentes por los límites de visibilidad desde la cabina de control y guía.
- Está prohibido, mediante carteles explicativos, descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Gafas antiproyecciones.
- ✓ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- ✓ Faja protección lumbar.
- ✓ Muñequeras.
- ✓ Mascarilla antipolvo-desechable.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Cinturón antivibratorio.
- ✓ Chaleco reflectante.

3.8 Instalación de Tuberías en el Interior de Zanjas.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Desorden de obra.
- Falta de caminos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Con cortes por manejo de materiales y herramientas.
- Recepción de tubos a mano.
- Freno a brazo de la carga suspendida a gancho de grúa.
- Rodar el tubo.
- Acopio sin freno.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisadas sobre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella, sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con las siguientes características:
- Está previsto utilizar uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. De esta forma se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso, los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente

surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antiproyecciones.
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- ✓ Cinturón antivibratorio.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma.
- ✓ Traje impermeable (en días lluviosos).
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- ✓ Chaleco reflectante.

3.9 Instalación Eléctrica Provisional de Obra.

RIESGOS

- Electrocución o quemaduras graves por:
  - ✓ Mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
  - ✓ Maniobra en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
  - ✓ Utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.) sin aislamiento eléctrico.
  - ✓ Falta de aislamiento protector en líneas y/o cuadros (disyuntores diferenciales).
  - ✓ Falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puestas a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
  - ✓ Establecer puentes que anulen las protecciones.
  - ✓ Conexiones directas (sin clavijas).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Estudio previo:

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Si se utilizasen equipos electrógenos se tendrá la precaución de efectuar la conexión en estrella con el fin de que sea eficaz el sistema de prevención combinada de toma de tierra y disyuntores diferenciales.

Cables y empalmes:

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.
- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.

- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

Interruptores:

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro Electricidad" sobre la puerta.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de la obra.

Tomas de corriente:

- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 v del servicio de 380 v.

Interruptores automáticos:

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

- Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un disyuntor diferencial de 30 mA para la protección de alumbrado de la maquinaria, ubicados en el cuadro eléctrico general.
- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante disyuntores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

Tomas de tierra:

- En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales generales o selectivos.

- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica, con el fin de garantizar la eficacia de la prevención.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.
- Alumbrado:
- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, éstas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o reforzado entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir las condiciones siguientes:
  - ✓ Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T.
  - ✓ Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra. En caso de que esto no se cumpla, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.
- Cuando se utilicen focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.
- Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

Mantenimiento y reparaciones:

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

Señalización y aislamiento:

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.
- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente

surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Guantes de uso general (durante toda la jornada).
- ✓ Guantes aislantes de la electricidad (durante los trabajos con elementos bajo tensión o con posibilidad de estarlo).
- ✓ Cinturón portaherramientas (para trabajos con riesgo de caída de herramientas sobre otros trabajadores).
- ✓ Calzado de seguridad aislante de la electricidad (durante toda la jornada).
- ✓ Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura).
- ✓ Arnés de seguridad de suspensión (para trabajos suspendidos).
- ✓ Los propios de otros trabajos a realizar (soldadura, trabajos en zanja, colocación de luminaria etc. (ver apartados correspondientes).

3.10 Movimiento de Tierras.

RIESGOS

- Deslizamiento o desprendimiento de tierras por si mismas o por el manejo de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, previsión de taludes inadecuados, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas, variaciones fuertes de temperatura, excavación bajo el nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria.
- Caídas del personal y/o cosas al mismo o distinto nivel.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Problemas de circulación interna (embarramiento) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Riesgos a terceros derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a la producción o a descanso.
- Los derivados del trabajo en ambientes pulverulentos, ruido elevado y fuertes vibraciones y de sobreesfuerzos.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas.
- Señalización y ordenación del tránsito de personas.
- Acceso prohibido a la zona entre el borde de taludes y el vallado de protección.
- Se probará la grúa-torre fuera de la zona de trabajo y tránsito de personas y vehículos.
- Los conductores de los camiones actuarán según las ordenes anteriormente especificadas.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales en el interior de la zona protegida y a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto solo en casos muy precisos y actuando siempre con un arnés de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionarán por el (Jefe de Obra, Encargado o el Capataz), las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su inspección o en su caso a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o el Encargado de Seguridad.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, etc.,
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Dados los riesgos que conlleva no se recomienda la utilización del corte vertical, pues si bien técnicamente es posible, no es deseable desde la técnica preventiva. No obstante, si pese a todo se desea realizar, y previa autorización de la Dirección Facultativa, se realizará a condición de desmochar el borde superior del corte vertical en bisel, con pendiente, (1/1, 1/2, 1/3, o 1/4 según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se construirá una barrera (valla, barandilla, acera, etc.) de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas) según lo contenido en los planos.
- Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber precedido a su saneo, entibado, etc.
- Como paso previo a la aprobación del plan de seguridad se especificará el tipo de maquinaria a emplear y la presencia de redes aéreas o subterráneas (principalmente las eléctricas) que pudieran detectarse.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente

surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- ✓ Botas de seguridad
- ✓ Botas de seguridad impermeables.
- ✓ Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- ✓ Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- ✓ Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma o PVC.

3.11 Rellenos.

RIESGOS

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad o sobre terrenos encharcados o sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje los camiones, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados semanalmente y después de una prolongada inactividad en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. (Este jefe de equipo puede ser el Encargado de Seguridad si se estima oportuno).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, debiendo este extremo quedar reflejado en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias adecuadas en función del vehículo utilizado.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz (Jefe de Equipo, Encargado o Encargado de Seguridad)
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. Definiéndose esta distancia en función de la visibilidad para el maquinista según la operación y el tipo de maquinaria utilizado.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelcos" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos, (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Botas impermeables de seguridad.
- ✓ Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Cinturón antivibratorio.
- ✓ Ropa de trabajo.

3.12 Soldaduras

Soldaduras Eléctricas

RIESGOS

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.
- La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "guindola" unidos a elementos ya seguros o desde plataformas elevadoras tipo tijera o telescópicas. El soldador irá provisto de arnés de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma "aérea" quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.
- Queda expresamente prohibido:
  - ✓ Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
  - ✓ Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
  - ✓ No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
  - ✓ Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
  - ✓ No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo).
  - ✓ El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
  - ✓ La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de materiales de longitud considerable se realizará con eslingas en al menos dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, se igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su presentación, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los <<mecanismos paracaídas>> de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectué la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgo de incendios.
- El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en zonas con riesgo de caída de objeto).
- ✓ Gafas antiproyecciones (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Pantalla de soldadura eléctrica.
- ✓ Mascarilla de respiración contra humos soldadura (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Guantes de cuero (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Mandil/Manguitos (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Chaleco reflectante.

<u>Soldaduras oxiacetilénicas u oxicorte.</u>

RIESGOS

- Explosiones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Deflagraciones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.

- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que aparte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.
- Queda prohibido la utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor de 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su presentación, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo de incendios.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.
- Queda expresamente prohibido:
  - ✓ Dejar directamente en el suelo los mecheros.
  - ✓ Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
  - ✓ Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
  - ✓ Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición "de pie" y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en zonas con riesgo de caída de objeto).

- ✓ Gafas antiproyecciones (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Pantalla de soldadura eléctrica.
- ✓ Pantalla de soldadura oxiacetilénica.
- ✓ Mascarilla de respiración contra humos soldadura (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Guantes de cuero (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Manguitos (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Polainas (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Mandil (durante las operaciones de soldadura).
- ✓ Cinturón portaherramientas (para trabajos de soldadura en altura).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Chaleco reflectante.

3.13 Vertido de Hormigón.

RIESGOS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Hormigonado directo por canaleta:

- Previamente al inicio del vertido del hormigón desde el camión, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado éste.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones de transporte del hormigón en maniobras de marcha atrás; estas maniobras deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión no esté en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento (o solera de zanja), se colocarán escaleras reglamentarias.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m, de los cortes del terreno.

Hormigonado con cubos:

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible mediante riego tras el vaciado.
- Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas, para evitar golpes por fragmentos desprendidos.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente, para evitar caídas por penduleo.

Hormigonado con bombas:

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se lubricarán las tuberías, enviando masas de mortero de pobre dosificación, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Hay que evitar los "tapones" porque son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.
- La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpe de la manguera.
- Un trabajador, será el encargado permanente de cambiar de posición los tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.
- Los comienzos de bombeo y cese serán avisados con antelación a los operarios de manejo de la manguera en previsión de accidentes por movimientos inesperados.
- Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Guantes de goma (durante toda la jornada).
- ✓ Traje impermeable (en días de lluvias).
- ✓ Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos).
- ✓ Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma).
- ✓ Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura).

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES.

4.1 Carretón o Carretilla de Mano.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos o golpes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso. La Empresa se reserva el derecho de admisión en la obra en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Mantener orden y limpieza en la obra, para que la circulación de la carretilla se lleve a cabo en condiciones de seguridad.
- Descargue los ladrillos al lado del lugar de montaje, hágalo con cuidado, el desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel.
- Para caminar sobre lugares de paso embarrados, está prevista la instalación de pasarelas o en su caso, su secado con zahorras compactadas
- Los sobreesfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en bajas temperaturas, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventará la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar permanecer sin moverse en un punto fijo.
- Descargue los ladrillos al lado del lugar de montaje, hágalo con cuidado, el desorden,

provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel.

4.2 Contenedor de Escombros.

RIESGOS

- Caídas de objetos por desprendimientos.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Encargado de la maniobra, controlará los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones de operaciones del camión de transporte.
- Suba y baje del camión por los lugares establecidos por el fabricante para este fin, evitará los accidentes por caída.
- No salte nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse los calcáneos, los talones de sus pies.
- Suba a la plataforma como se ha dicho solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
- Apártese a un lugar seguro. Ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Ahora deberá situarlo en el lugar adecuado para su función. Esta maniobra se suele realizar por empuje humano directo del contenedor sujeto al riesgo de sobreesfuerzo, para evitarlo instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
- Carguen el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisen al camión de retirada.
- Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

4.3 Escaleras de Mano.

RIESGOS

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m, el punto de apoyo superior una vez instalados.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Arnés de seguridad anticaída (durante los trabajos con escalera en altura superior a 2 m).
- ✓ Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- ✓ Cinturón portaherramientas (para los trabajos a efectuar sobre la escalera).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Los propios de los trabajos a realizar (ver apartados correspondientes).

4.4 Eslingas de Acero.

RIESGOS

- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga.
- Provéase de guantes de seguridad y úselos para evitar erosiones en las manos.
- Abra el paquete que la contiene.
- Compruebe que tiene el marcado CE.
- Compruebe la carga máxima que admite y consulte con el Encargado si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.

- Compruebe que está construida mediante casquillos electrosoldados, son más seguros que los aprietos o perrillos atornillados sobre el cable de la eslinga.
- Abra ahora los estribos o ganchos de la eslinga y sujete el peso que se vaya a transportar. Cierre los estribos, o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue.
- Amarre al peso eslingado, una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte mediante el gancho de la grúa.
- Guíe la carga, que se transportará siguiendo las instrucciones expresas del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, pensados para evitar accidentes eléctricos.
- Si desea formar una braga, hágalo pasando los cables a través de los dos ganchos cerrando el pestillo. En cualquier, caso debe considerar que la braga abraza y aprieta el peso que sustenta por lo que es necesario que lo sustentado sea capaz de resistir este esfuerzo.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue, por descomposición desfavorable de fuerzas.

4.5 Herramientas de Albañilería.

RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las paletas, paletines o llanas, están sujetos al riesgo de cortes porque son chapas metálicas sujetas con un mango, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible; ya sabemos que le es difícil aceptar trabajar con guantes, inténtelo y evitará accidentes.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarle; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad que debe entregarle el Encargado.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre un a pared, que enfosca o enluce, esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente, si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

4.6 Herramientas Manuales.

RIESGOS

- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Procedimiento específico para manejo de palas manuales:

- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hinque la pala en el lugar, para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e ice la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos:

- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete el martillo o mazo desde el astil poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca:

- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca, así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien. Cabe que el objeto que se vaya a desprender o mover, deba estar afianzado, consulte esta circunstancia con el Encargado.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

4.7 Paneles de Acero para Blindaje de Zanjas.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
- Suba a la caja del camión por el lugar existente paras ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
- Conecte la eslinga a un paquete de paneles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.
- Dé la orden al conductor para que levante el paquete eslingado. Guíelo usted con la cuerda que ató para esta operación. Deposítelo en el lugar previsto.
- Haga avanzar el camión 3 m. Con esta acción tendrá espacio para descargar el siguiente paquete.
- Repita la secuencia descrita para la descarga de las vigas de rigidización.
- Una vez realizada la descarga segura, debe montar cada uno de los módulos de blindaje. Para hacerlo de manera segura siga los pasos que le indicamos a continuación:
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de las vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí.
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de los codales; con la ayuda de un trabajador instale uno de ellos recibiéndolos en los lugares previstos en las dos vigas que puso paralelas en el suelo.
- Haga lo mismo con el siguiente codal.
- Tome del paquete abierto otro par vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí y a las que ya tiene unidas por codales.
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de paneles y recoja un panel.
- Con la ayuda de un trabajador, enhebre el panel en las ranuras que para ello tienen las vigas.
- Repita la operación descrita, pero monte el panel en las otras dos vigas.
- Ponga de pie el conjunto
- Siga montando paneles como se le indica hasta llenar las vigas.
- Instalen en la cabeza superior de las cuatro vigas las argollas de cuelgue y amarre a ellas el aparejo de cuatro eslingas, recíbalo al gancho de la grúa del camión. Ate la cuerda de guía segura de cargas y de la orden de comenzar la maniobra de izado y descenso del conjunto dentro de la zanja.
- Instale una escalera de mano y descienda al interior de la zona de zanja blindada.
- Con la ayuda de la herramienta de accionamiento de codales, gírelos en el sentido que haga que los paneles se ajusten firmemente al terreno. El blindaje está ya montado.
- Asegúrese de que el blindaje servido en la obra, es el previsto según el Proyecto de ejecución o el Plan de Seguridad y Salud. Cada modelo de blindaje está diseñado para soportar un empuje determinado de cargas del terreno.
- Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los blindajes.
- Dirija los movimientos de la grúa desde un lugar que le permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error. Un malentendido entre usted y el gruísta puede originar un grave accidente que retrase la ejecución de la obra o que el su caso, atrape, golpee o empuje al fondo de la zanja, a alguno de sus compañeros.
- Le está prohibido descender y ascender de la zanja utilizando los codales por no estar previstos para esta función y ser su distanciamiento muy grande para ser usado con seguridad

como pate de escalera. Esta acción se califica como riesgo medio.

- Accione los codales con las herramientas especiales para ello, evitará sobre esfuerzos y accidentes. Una vez instalado correctamente el blindaje; es decir, de forma continua, sin clareos, puede trabajar en el interior de la zanja sin peligro.
- Si en el interior de la zanja, debe instalarse un tubo que impide el apoyo perfecto en el suelo de las zapatas, de la escalera de acceso al interior de la zanja, proceda como se indica a continuación:
  - ✓ Mida la altura del tubo en el exterior de la zanja.
  - ✓ Fabrique con madera, un cajón en forma de "U", siguiendo el detalle suministrado en los planos.
  - ✓ Amarre al cajón una eslinga y un a cuerda de control seguro de cargas suspendidas.
  - ✓ Introduzca el cajón en el interior de la zanja, de tal manera que quede en forma de "U" invertida sobre el tubo.
  - ✓ Apoye ahora las zapatas de la escalera sobre el cajón que instaló.
  - ✓ Amarre con alambre a un codal, la parte superior de la escalera. La escalera estará inmóvil, segura.
  - ✓ Utilice la escalera para descender y salir de la zanja.

4.8 Puntales Metálicos.

RIESGOS

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

PREVENTIVAS

- Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón bien nivelados y perfectamente aplomados.
- Si fuera necesario colocar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales para lo cual se tendrán en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Una vez los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón, se viera que algunos puntales se trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado, para evitar desplomes sobre las personas.
- Se prohíbe usar los puntales a su altura máxima, para evitar merma en su potencia portante.
- Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacía el encofrado, para evitar golpes por desplome de las sopandas.

- Al desmontar un puntal se controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Tras el desencofrado, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales cruzados perpendicularmente. Se fijarán mediante eslingas a la batea y se izarán a gancho de grúa.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Guantes de uso general (durante el montaje y desmontaje).

4.9 Uña Contrapesada de Montaje de Tuberías en Zanjas.

RIESGOS

- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es de aplicación a este procedimiento lo contenido dentro de este trabajo para las zanjas y montaje de tuberías.
- Compruebe que la uña elegida es correcta para el peso, diámetro y longitud del tramo de tubo que va a introducir en la zanja.
- Amarre una cuerda de guía segura de cargas a la uña.
- Reciba la argolla de cuelgue de la uña, al gancho de la grúa.
- Coja el extremo de la cuerda de guía y apártese a un lugar seguro.
- Haga la señal al gruista para que ice la uña, mientras usted con la cuerda controla que no pendulee.
- Guíe al gruista hasta el acopio de los tubos.
- Paralice la uña ante la boca del tubo que desea transportar, al contactar la uña con el tubo, haga la señal de descenso lento al gruista al tiempo que, con la cuerda, ayuda a que la uña se introduzca lentamente en el interior del tubo.
- Pida al gruista que quite tensión al gancho.
- Ahora, cambie la posición de la argolla dentro del pasador, para que cuando suspenda el tubo, éste quede en posición horizontal ligeramente inclinada sobre el extremo curvo de la uña.
- Guíe al gruista hasta el lugar de instalación del tramo de tubo, mientras evita usted el penduleo y golpes del tubo mediante la cuerda.
- Dé la señal de apartarse del lugar del montaje a sus compañeros dentro de la zanja, para evitar golpes y atrapamientos con el tubo. Considere que si, por error, se desprende o rompe el tubo, sus compañeros pueden accidentarse, se trata de una maniobra arriesgada para las personas en el interior de la zanja.
- Haga la señal al gruista para que descienda lentamente el tubo en el interior de la zanja, de tal manera que el extremo toque el tramo de tubo montado con anterioridad.
- Dé la señal al gruista para que siga descendiendo la uña con el tubo, hasta posarlo sobre el fondo de la zanja.
- Cambie la posición de la argolla para poder extraer la uña.

- Avise al gruista para que eleve el gancho con la uña mientras esta sale del tubo.
- Dé la señal al gruista, de volver al punto de partida, acompañando la uña con la cuerda de guía segura de cargas.
- Repita este procedimiento para el montaje del resto de los tramos de tubería.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS CLASIFICADOS POR MAQUINARÍA.

5.1 Bomba Eléctrica para Achiques.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Patologías no traumáticas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Vista una faja contra los sobreesfuerzos y unas botas impermeables.
- Pregunte al encargado el lugar en el que se guarda la bomba de achique de agua.
- Acérquese hasta la bomba.
- Flexione las piernas.
- Sujete la bomba e ícela haciendo fuerza mediante la extensión de las piernas.
- Deposítela sobre su hombro.
- Transporte la bomba hasta el lugar de utilización.
- Solicite a un compañero que sujete el cable mientras usted descarga la bomba.
- Descargue la bomba flexionando las piernas.
- Sitúela en el lugar correcto.
- Solicite al compañero que conecte la bomba al cuadro de suministro eléctrico.
- Ponga en marcha la bomba.

5.2 Camión Cuba Hormigonera.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o equipos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- El suministro de hormigones, mediante camiones hormigonera, está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad, que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.
- Los camiones cuba hormigonera son propiedad de la empresa fabricante y suministradora de los hormigones, corresponde a ella la seguridad de sus propios operarios en su trabajo, que en todo caso tienen la categoría de visitantes esporádicos de la obra
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.
- Normas de seguridad para los visitantes.
  - ✓ Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar de vertido del hormigón.
  - ✓ Respete las señales de tráfico internas de la obra.
  - ✓ Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto a esta nota.
  - ✓ Una vez concluida su estancia en esta obra, devuelva el casco a la salida. Gracias.

5.3 Camión de Transporte (bañera).

RIESGO

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendio.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

- Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con el camión de transporte interior, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, por ser un riesgo intolerable de caída a distinto nivel, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ante el riesgo de caída de los objetos transportados y de polvaredas, el Encargado controlará que el "colmo" del material a transportar supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción.
- Frente al riesgo de vehículo rodando fuera de posible control, está previsto que el Encargado obligue a la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Prohibido expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- Contra el riesgo de atoramiento o de vuelco del camión está previsto que se cuiden los caminos internos de la obra. El Encargado dará las órdenes necesarias para la corrección de los baches y roderas.
- Para evitar los riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control, el Encargado vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Ante el riesgo intolerable de caída de personas, no está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.
- Antes de proceder a realizar su tarea, solicite que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelos constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos. Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos en los pies.
- No trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo, evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
- Siga siempre las instrucciones del Encargado, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión hágalo mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede fracturarse los talones, una lesión grave.

5.4 Camión de Transporte de Materiales.

RIESGOS

- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.

- Formación de atmósferas tóxicas.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - ✓ Cortes del terreno.
  - ✓ Rampas.
  - ✓ Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Quemaduras.
- Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso. La Empresa se reserva el derecho de admisión en la obra en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo.
- Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- El "colmo" del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.
- Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), para evitar polvaredas innecesarias.
- En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.
- Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, para evitar vertidos.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina en zonas de niveles sonoros superior a 80 dBA).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

5.5 Camión Grúa.

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Desprendimiento de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por

maniobras incorrectas.

- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m, (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante la permanencia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de seguridad (durante permanencia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de goma (para la permanencia fuera de la cabina en zonas mojadas).
- ✓ Traje impermeable (para la permanencia fuera de la cabina en días de lluvia).

5.6 Compresor.

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, para evitar desplazamientos indeseables.

- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados <<silenciosos>> en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m, (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo. Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los operadores y trabajadores próximos en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Los propios de la faena que realicen (ver apartados correspondientes).

5.7 Equipo para Soldadura con Arco Eléctrico.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto Térmico.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.

- Patologías no traumáticas.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos de caída desde altura, de proyección violenta de objetos, de quemaduras por arco eléctrico, que no se pueden resolver con protección colectiva está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos de protección individual:
  - ✓ Ropa de trabajo de algodón.
  - ✓ Yelmo de soldador con pantalla de oculares filtrantes para arco voltaico y proyección violenta de partículas.
  - ✓ Guantes de cuero con protección del antebrazo.
  - ✓ Botas antideslizantes de seguridad.
  - ✓ Polainas de cuero.
  - ✓ Mandil de cuero.
  - ✓ Cinturón de seguridad (para desplazamientos o estancias sujeto al riesgo de caída desde altura).
- El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.
- Para Evitar los accidentes por tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o candentes, está previsto que una cuadrilla se encargue de conseguir que los tajos estén limpios y ordenados. El encargado es responsable del control de esta norma.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que la alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realice bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.
- Los portaelectrodos para utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado, controlar que el soporte utilizado no esté peligrosamente deteriorado.
- Para prevenir del riesgo eléctrico, está expresamente prohibida la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- Para prevenir del riesgo eléctrico, está previsto que las operaciones de soldadura que se va a realizar en (zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superaran los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Para la prevención de la inhalación de gases metálicos, está previsto que la soldadura en taller, se realice sobre un banco para soldadura fija, dotado de aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Para la prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas, está previsto que una cuadrilla de limpie diariamente el taller de soldadura, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- Para la prevención del riesgo eléctrico, está previsto que el taller de soldadura esté dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, dos señales normalizadas de "RIESGO ELÉCTRICO" y "RIESGO DE INCENDIOS".
- A cada soldador y ayudante que se vayan a intervenir en esta obra, se les entregará la siguiente lista de medidas preventivas; Del recibí en conforme, se dará cuenta al Jefe de Obra.

5.8 Equipo para Soldadura Oxiacetilénica y Oxicorte.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto térmico.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a contacto eléctrico.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Patologías no traumáticas.
- Incendios.
- Explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Use siempre carros portabotellas, hará el trabajo con más seguridad y comodidad. Evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.
- Por incómodos que puedan parecerle los equipos de protección individual que se le obliga a utilizar, están ideados para conservar su salud. Utilice todos aquellos que el Encargado le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles

explosiones.

- No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un "portamecheros".
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para usted.
- Para desprender pinturas con el mechero, es necesario protegerse contra los gases que producen las pinturas al arder, son tóxicos; pida que le doten con una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle. Si duda, utilice una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes**.**

5.9 Generador Eléctrico para Emergencias.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos
- Patologías no traumáticas.
- Exposición a contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Este equipo se instalará en la obra durante la fase de implantación.
- Preparen el lugar donde se va a instalar el generador eléctrico.
- Preparen una pasarela de madera por la que deberán descender el equipo.
- Ubiquen el vehículo de suministro de tal manera que, al instalar la rampa, el final de la misma quede enfrentado con el lugar de ubicación, de esta manera se ahorras maniobras y en consecuencia sus riesgos asociados.
- Reciban un tráctel a un lugar firme interior del vehículo de suministro para eliminar los riesgos por sobreesfuerzo.
- Sujeten el equipo al cable del tráctel.

- Un trabajador, dará tensión al cable.
- Entre dos trabajadores empujarán el generador hacia la rampa, al mismo tiempo que el trabajador que controla el tráctel va soltando cable.
- El generador bajará por la rampa frenado por el tráctel hasta llegar al lugar de ubicación.
- Suelten el tráctel.
- Entre dos trabajadores, empujen el equipo hasta su lugar definitivo.
- La instalación será realizada por electricistas siguiendo el Proyecto de instalación del equipo.

5.10 Grupo Electrógeno.

RIESGOS

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el grupo en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos y guantes aislantes.
- Se trazará un círculo en torno al grupo, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del grupo, para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del grupo se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán aquellos grupos que presenten defectos en su cuadro eléctrico o cables en mal estado.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el grupo en marcha.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del grupo, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El grupo a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los grupos a utilizar en esta obra, serán de los llamados <<silenciosos>> en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los grupos a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

- Caso de uso de grupos no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo, no inferior a 15 m, (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- El Encargado o Capataz, controlará el estado de los cables y de su cuadro eléctrico, así como de la toma a tierra, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados. El cableado que sale del grupo para alimentar al cuadro de distribución general de obra permanecerá enterrado e instalado según marca el R.E.B.T.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los operadores y trabajadores próximos en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Gafas antiproyecciones.
- ✓ Los propios de la faena que realicen (ver apartados correspondientes).

5.11 Herramientas.

RIESGOS

- Cortes.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Pinchazos.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Tendinitis.
- Golpes.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ruido.
- Explosiones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Deflagraciones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Herramientas de corte:

- Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.
- Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujeto.
- Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.
- Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.
- Durante el corte y manipulación de las maderas con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.
- Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.
- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Herramientas de percusión:

- Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.
- Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.
- Es obligatorio la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

Herramientas punzantes:

- Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisarán los filos de corte.
- Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijado.
- La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.
- Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajas o fisuras.
- Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.
- Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.
- Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya

que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

- Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

Soplete de butano o propano:

- Se comprobará que los equipos están dotados de filtro, válvula antirretroceso de llama y válvula de cierre de gas en perfecto estado. En caso contrario, se desechará el equipo por inservible.

Cepilladora:

- Solo podrá utilizarla el operario que esté habilitado por escrito para ello por el responsable técnico de los trabajos de carpintería.
- Antes de poner en marcha la máquina se comprobará que el montaje de las cuchillas sea perfecto y que los tornillos de fijación estén bien apretados y alojados en el núcleo del árbol portacuchillas.
- Se comprobará que el desnivel de los tableros de la máquina sea el adecuado para el espesor de madera que quiera cepillarse, así como procurar que la abertura de la lumbrera sea la mínima posible.
- Se vigilará que los tornillos de regulación de los tableros de la máquina y sus tuercas, estén en perfecto estado de conservación.
- Se comprobará que la madera carezca de nudos, vetas u otros defectos, muy especialmente cuando se trate de cepillar piezas de pequeño tamaño o muy delgadas. Tampoco debe tener clavos ni trozos de metal que puedan deteriorar las cuchillas y producir accidentes.
- Al objeto de prevenir accidentes por acceso involuntario a la zona de corte de las cuchillas, se mantendrá limpia de virutas y libre de obstáculos las inmediaciones de la máquina.
- Queda prohibido la anulación o desmontaje de alguno de los resguardos, aunque su regulación pueda suponer alguna pérdida de tiempo.
- Se empleará siempre empujadores cuando se trate de cepillar o trabajar piezas de pequeño tamaño.
- El avance se efectuará de una manera uniforme, sin variaciones bruscas y manteniendo las manos fuera de la proximidad de las cuchillas.
- Se utilizará ropa de trabajo con mangas ajustadas a las muñecas. Igualmente, se utilizará pantalla facial de rejilla metálica, para prevenir la introducción de cuerpos extraños en los ojos.

Radial:

- Se comprobará que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
- Se verificará que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada.
- Se realizarán los cortes sobres piezas de madera apoyadas y sujetas.
- Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.
- En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
- No frenar el disco, dejar que se detenga por si solo.

- No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

Máquinas eléctricas portátiles:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
- Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
- El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

5.12 Hormigonera Eléctrica.

RIESGOS

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión, (engranajes y corona en su unión) para evitar atrapamientos.
- Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo.
- Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).
- Se instalará fuera de zona batida por cargas suspendidas, sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red.
- El personal que la maneja tendrá autorización expresa para ello.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los operadores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Guantes de goma (durante los trabajos con contacto con mezclas).
- ✓ Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de goma (durante toda la jornada de trabajo con la máquina).

5.13 Maquinaria Auxiliar en General.

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Golpes.
- Lesiones músculo - esqueléticas.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Caídas de elementos sobre extremidades inferiores.
- Caídas de elementos a distinta altura.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (arnés de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).
- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles

de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

- Si se hubieren de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de "toma de tierra", y protecciones diferenciales correctos.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los operadores y trabajadores próximos en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección
- ✓ Gafas antiproyecciones
- ✓ Gafas antimpacto
- ✓ Pantalla de soldadura
- ✓ Protector auditivo
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos
- ✓ Mascarilla de respiración contra pintura
- ✓ Mascarilla de respiración contra humos soldadura
- ✓ Guantes anticortes
- ✓ Guantes de uso general

- ✓ Guantes aislantes de la electricidad
- ✓ Guantes de goma
- ✓ Guantes de cuero
- ✓ Manguitos
- ✓ Polainas
- ✓ Mandil
- ✓ Traje impermeable
- ✓ Cinturón portaherramientas
- ✓ Calzado de seguridad
- ✓ Calzado de goma
- ✓ Cinturón antivibratorio
- ✓ Arnés de seguridad de sujeción
- ✓ Arnés de seguridad anticaída
- ✓ Arnés de seguridad de suspensión
- ✓ Muñequera
- ✓ Cualquier otro no contemplado en esta relación que elimine el riesgo

5.14 Maquinaria de Compactación (Compactadora).

RIESGOS

- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
- Formación de atmósferas tóxicas.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - ✓ Cortes del terreno.
  - ✓ Rampas.
  - ✓ Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Vibraciones
- Los propios del mantenimiento de la maquinaria.
  - ✓ Caídas al mismo nivel.
  - ✓ Atrapamiento por objetos móviles
  - ✓ Atrapamiento por objetos móviles (carros de transmisión, polipastos, cables de grúas torre).
  - ✓ Electrocución.
  - ✓ Contacto con elementos calientes (motores).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen,

fundamentalmente por siguientes causas:

- Trabajos monótonos que hacen frecuentes el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Son necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- En general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carné de conducir ó sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carné de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada. Será un operario de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absolver las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antimpacto.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono de las compactadoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre las compactadoras.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Las compactadoras utilizadas en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por las compactadoras en estación, en prevención de accidentes.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

5.15 Maquinaria de Movimiento de Tierras y Excavaciones.

RIESGOS

- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
- Formación de ambientes pulvígenos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - ✓ Cortes del terreno.
  - ✓ Rampas.
  - ✓ Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Polvos.
- Mordeduras de reptiles y roedores.
- Vibraciones (de máquinas en general y de vibradores de aguja y martillos neumáticos en particular).
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Interferencias con conducciones aéreas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estarán equipadas con:
  - ✓ Señalización acústica automática para la marcha atrás.
  - ✓ Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
  - ✓ Servofrenos y frenos de mano.
  - ✓ Pórticos de seguridad.
  - ✓ Retrovisores de cada lado.
  - ✓ Extintor.
- Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:
  - ✓ Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
  - ✓ Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
  - ✓ No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
  - ✓ No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
  - ✓ No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

- ✓ Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- ✓ No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

5.16 Martillo Neumático.

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Caída a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sepultamientos.
- Derrumbes.
- Atrapamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o la maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos, deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.
- Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmitan al terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.
- Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, para evitar recibir vibraciones indeseables.

- Se prohíbe abandonar los martillos rompedores conectados a la red de presión.
- Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de Obligatorio el uso de protección auditiva, Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones y Obligatorio el uso de mascarillas de respiración.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm., por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Relación de equipos de protección individual a emplear por los trabajadores que utilicen el martillo en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Gafas antiproyecciones (durante toda la jornada).
- ✓ Protector auditivo (durante toda la jornada).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígenas).
- ✓ Guantes de uso general (durante toda la jornada).
- ✓ Traje impermeable (para trabajos en días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (para trabajos en zonas mojadas).
- ✓ Cinturón antivibratorio (durante toda la jornada).
- ✓ Muñequera (durante toda la jornada).

5.17 Motovolquete Autopropulsado (Dumper).

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dumper deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dumper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumper (para esta norma, se establece la excepción debida aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, para evitar pérdidas de equilibrio y vuelco.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- A los conductores de los dúmperes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí, se dará cuenta, a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Todos los dúmperes a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido al borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ✓ Protector auditivo (en recintos cerrados).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ✓ Calzado de goma (para terrenos mojados).
- ✓ Cinturón antivibratorio (durante todo el tiempo de estancia sobre la máquina con el motor en marcha).
- ✓ Muñequera (uso opcional, aconsejable para todo el tiempo de estancia sobre la máquina con el motor en marcha).

5.18 Pala Cargadora.

RIESGOS

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Interferencias con conducciones aéreas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.
- Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.
- Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.
    - ✓ A los maquinistas de la/s pala/s cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
    - ✓ De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de

la cuchara.

- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos:

- ✓ Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- ✓ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- ✓ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ✓ Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- ✓ Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- ✓ Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

5.19 Pisones Mecánicos para Compactación.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Explosiones.
- Patologías no traumáticas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada y evitará las lesiones en los pies.
- No deje el pisón a ningún trabajador, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el “dolor de riñones”, la lumbalgia.
- Utilice y siga las recomendaciones que le del encargado; sin duda redundarán en beneficio de su salud

5.20 Retroexcavadora con Equipo de Martillo Rompedor.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desprendimiento o derrumbamiento.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaría o vehículos.
- Atrapamiento con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- Incendio

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina. Está previsto que estos movimientos que sean vigilados expresamente por el Encargado. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. Así se evitarán los riesgos de atropello a las personas o las cosas.
- Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos. De esta manera se eliminan los riesgos por deslizamiento de la máquina, atoramiento y respuesta fallida en situación de frenado.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.
- Queda prohibido, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el equipo del martillo rompedor con la barrena hincada.
- Cuando la máquina esté trabajando, está expresamente prohibido en esta obra al personal, el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo. De esta forma se evitan los riesgos de atropello, proyección de partículas y ruido.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposado en el suelo el equipo de martillo rompedor, parado el motor, retirada la llave de contacto y puesto en servicio el freno.
- Quedan prohibidas en el interior de la obra las reparaciones sobre la máquina o el equipo rompedor con el motor en marcha.

5.21 Retroexcavadora sobre Orugas o sobre Neumáticos.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desprendimiento o derrumbamiento.
- Choque contra objetos móviles.

- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaría o vehículos.
- Atrapamiento con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- Incendio
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Para aumentar su seguridad personal, suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- Ante los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano, bloquee la máquina y a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Contra los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Como prevención del riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el liquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Contra el riesgo de quemaduras por sustancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- Frente al riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
- Ante el riesgo de contacto con sustancias corrosivas, no toque directamente el electrólito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica continua, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.

- Prevenga el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
- Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

5.22 Rozadora Radial Eléctrica.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Patologías no traumáticas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal encargado del manejo la rozadora eléctrica, esté en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que las rozadoras eléctricas se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a las rozadoras eléctricas, se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las rozadoras eléctricas serán reparadas por personal especializado. El Encargado comprobará diariamente el buen estado de las rozadoras eléctricas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente prohibido depositar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica, la rozadora.

5.23 Radiales, Cizallas, Cortadoras y Similares.

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Patologías no traumáticas
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apisones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

5.24 Sierras para Pavimentos (Espadones).

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Patologías no traumáticas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos de ruido, de vibraciones y de salpicaduras de líquidos y objetos, que no pueden ser absorbidas por esta máquina, está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos de protección individual. Ropa de trabajo de algodón. Cascos protectores auditivos. Muñequeras contra las vibraciones. Cinturón contra las vibraciones. Botas impermeables (en su caso también aislantes de la electricidad). Guantes impermeables.
- El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal que maneje un espadón sea especialista en su control y uso.
- Para prevención del riesgo de interferencia con posibles conducciones enterradas, está previsto que antes de proceder al corte, se efectúe su estudio detallado de los planos de obra, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc. Posteriormente, se procederá al replanteo exacto de la línea de la sección que se va a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Ante los riesgos de atrapamiento o de corte, se prevé que el Encargado compruebe que los espadones para utilizar tengan todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante para tal fin. Impedirá el uso de espadones que no cumplan con esta función.
- Para evitar el riesgo derivado de la producción de polvo y partículas ambientales, está previsto que los espadones para utilizar, efectúen el corte en vía húmeda.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que el manillar de control de los espadones, estará revestido de material aislante de la energía eléctrica. Además, los trabajadores utilizarán botas aislantes de la electricidad.

6. PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

6.1 Elementos de Actuación

- El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.
- Se realizarán supervisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, casetas almacenes, etc.
- Se tendrá en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera preciso su intervención.

6.2 Organización de la Prevención de Incendios.

La fase preventiva en la protección de incendios en obra está constituida por:

- Señalización.
- Equipo y material.

Señalización:

Se cuidará este medio al ser de vital importancia durante la evacuación, teniendo en cuenta la movilidad del personal en las obras

La señalización de seguridad, cumplirá la condición de que al indicar un objeto o una determinada situación, ésta suministra una indicación relativa a la seguridad por medio de una señal o un color de seguridad.

Equipo y material:

Puede estar constituido de forma eficaz por los propios materiales y herramientas en obra: Agua, arena, cemento, palas, cubos, mangueras, etc., y por los extintores de capacidad y número suficiente en función de la problemática de cada tajo.

Los medios personales de protección, son los mismos que los utilizados en las tareas de edificación, por lo que no se considera la ropa especial para exposiciones prolongadas al fuego, ya que corresponden a los equipos profesionales de extinción de incendios.

6.3 Organización de la Fase Activa.

Cuando estalla un incendio, no se puede prever la amplitud de los daños personales o materiales que éste puede tener.

Para evitar que los daños sean graves es preciso:

- Establecer una señal especial de comunicación (toque de silbato, etc.), para alertar a todo el personal, de la existencia del incendio.
- Asegurar el salvamento y evitar el pánico.
- Prever los medios de evacuación, disponiendo de escaleras provisionales firmes y realizando las definitivas del edificio lo antes posible.
- Facilitar la puesta en obra de los medios de lucha.
- Suprimir su propagación y extinción.
- Se mantendrá informado continuamente al personal de la obra, con reuniones de formación e

información y planos de evacuación ubicados en las casetas de comedor-vestuarios y aseos, en los que se les indique los puntos de reunión en caso de emergencia, los cuales estarán señalizados, para que acudan a ellos en caso necesario.

La gravedad de la situación está en función de la fase de ejecución en que se encuentre la obra. No obstante, al menor indicio de incendio o de humo sospechoso, deben ser avisados los bomberos sin ninguna demora.

Sin embargo, si se trata de un pequeño fuego en sus inicios, la conducta a seguir por el personal de la obra, una vez dada la alarma, es atacar al mismo con los medios materiales dispuestos al efecto.

6.4 Riesgos más Frecuentes y sus Causas.

Durante el proceso de la construcción, la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: El control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.

En el primer caso se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por su cantidad como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.

En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

Es obligatorio considerar y cumplir, al máximo, las precauciones en los siguientes puntos:

- Trabajos de soldadura.
- Instalaciones provisionales de energía.
- Almacenamientos de obra.
- Maquinaria.

El Encargado de Seguridad de obra se informará de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que pueda eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

7. PLAN DE EVACUACIONES DE EMERGENCIA DE LA OBRA.

El Contratista adjudicatario de la obra está legalmente obligado, a componer el plan de evacuación de emergencia de cada uno de los puestos de trabajo de esta obra.

Esta tarea será puesta permanentemente en la obra y se divulgará plenamente entre los trabajadores de la misma para lograr su eficacia.

Durante la ejecución de la obra, permanentemente estarán constituidos los equipos de emergencia, dependientes de la Jefatura de Obras y el Servicio de Prevención.

8. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se expresan en el anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones

particulares de Seguridad y Salud:

- Anclajes para cinturones de seguridad.
- Balizamiento lateral de rampas.
- Barandilla: modular encadenable (tipo ayuntamiento).
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Detector electrónico de redes y servicios.
- Detector medidor tubular de gases Dragër o similar.
- Entibación blindaje metálico para zanjas.
- Equipo de rescate con trípode.
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Interruptor diferencial de 30 mA
- Pasarelas sobre zanjas (madera y pies derechos metálicos).
- Soporte para suspensión de cables de líneas eléctricas enterradas.
- Soporte para suspensión de tuberías enterradas de agua o gas.
- Toma de tierra independiente, para estructuras metálicas de máquinas fijas.
- Valla metálica cierre de la obra, (todos los componentes).

9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existen una serie de ellos que no se han podido resolver con la prevención definida. Son los intrínsecos de actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Se utilizarán las contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se expresan en el Anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud:

- Arnés cinturón contra las caídas.
- Botas aislantes del calor de betunes asfálticos.
- Botas con plantilla y puntera reforzada.
- Botas impermeables de media caña, con plantilla y puntera reforzada.
- Casco de seguridad.
- Cascos protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Comando, impermeable de trabajo.
- Faja contra las vibraciones.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro para gafas de soldador.

- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Gafas contra proyecciones e impactos.
- Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Mandil de seguridad fabricados en cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
- Zapatos de seguridad.

10. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización, cuyas características técnicas se expresan en el Anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud:

Para la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este documento de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo:

- RT. Advertencia, caída a distinto nivel. Mediano.
- RT. Advertencia, cargas suspendidas. Mediano.
- RT. Advertencia, materias comburentes. Mediano.
- RT. Advertencia, materias corrosivas. Mediano.
- RT. Advertencia, materias explosivas. Mediano.
- RT. Advertencia, materias inflamables. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo de tropezar. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a abajo. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a arriba. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a derecha. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a izquierda. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, extintor. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, teléfono para la lucha contra incendios. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cabeza. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Mediano.

- RT. Obligación, EPI., de manos. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de pies. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vías respiratorias. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vista. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del cuerpo. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del oído. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., obligatoria contra caídas. Mediano.
- RT. Obligación, obligación general. Mediano.
- RT. Obligación, vía obligatoria para peatones. Mediano.
- RT. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas. Mediano.
- RT. Prohibición, no tocar. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido fumar y encender fuego. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido fumar. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido pasar peatones. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, primeros auxilios. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, teléfono salvamento, primeros auxilios. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, vía/salida/socorro, ancha. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, vía/salida/socorro, cuadrada. Mediano.
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde derecho, TB-8, 15 x 70 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde izquierdo, TB-9, 15 x 70 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, bastidor móvil, TB-14, 150 x 250 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, cono, TB-6, 70 cm de altura.
- SV. Indicación, cartel croquis, TS-210 bis, letra de 20 cm.
- SV. Indicación, desvío carril por calzada opuesta, manteniendo otro por la obra, TS-61,0,5
- SV. Luminosa, disco luminoso manual de stop o paso prohibido, TL-6.
- SV. Luminosa, luz ámbar intermitente, TL-2.
- SV. Manual, disco azul de paso permitido, TM-2, 50 cm de diámetro.
- SV. Manual, disco de stop o paso prohibido, TM-3, 50 cm de diámetro.
- SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la derecha, TP-17 a*, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la izquierda, TP-17 b*, 135 cm de lado.
- SV. Peligro, obras, TP-18, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, otros peligros, TP-50, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, pavimento deslizante, TP-19, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, proyección de gravilla, TP-28, 90 cm de lado.
- SV. Reglamentación, entrada prohibida, TR-101, 90 cm de diámetro.
- SV. Reglamentación, estacionamiento prohibido, TR-308, 120 cm de diámetro.
- SV. Reglamentación, limitación de peso, TR-106, 90 cm de diámetro.

11. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

11.1 Primeros Auxilios.

El RD 1.627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV – A, punto 14, dice:

"Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina".

11.2 Maletín Botiquín de Primeros Auxilios.

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones particulares de Seguridad y Salud.

11.3 Medicina Preventiva.

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

11.4 Evacuación de Accidentados.

En cumplimiento de la legislación vigente, el Contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su Plan de Seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares, que poseen resueltas este tipo de eventualidades.

12. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del RD 1.627/97, el autor del Estudio de Seguridad y Salud se basará en las previsiones contenidas en el Proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

Para ello durante la elaboración del Proyecto se planteará esta cuestión al promotor y al proyectista para que se tenga en consideración y se adopten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones necesarias.

Orientaciones y criterios principales a la hora de desarrollar este capítulo del Estudio de Seguridad y Salud o el estudio básico.

Las previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores, considerarán y preverán las soluciones y previsiones que para dichos trabajos se adopten en el Proyecto. Si no existen, ponga especial atención en identificar los trabajos que habitualmente comportan más riesgos, entre los que cabe enumerar, sin pretender ser exhaustivos, los siguientes:

- Limpieza y repintado de fachadas, carpintería, barandillas, canalones, tuberías, etc.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas, sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas.
- Limpieza y mantenimiento de falsos techos, cielos rasos, luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.
- Mantenimiento de locales con instalaciones o productos peligrosos: cuartos de contadores, depósitos de combustible, gases, zonas sometidas a radiación, etc.

Deje constancia de las informaciones necesarias para realizar estos trabajos de manera segura: anclajes o soportes previstos en la obra para fijar elementos auxiliares o protecciones, accesos, dispositivos y protecciones a utilizar, etc.

Ponga especial atención en aquellos trabajos que comporten unos mayores riesgos tales como: Caídas en altura. Caídas de objetos, componentes o elementos. Electrocución e incendio. Emanaciones tóxicas y asfixia. Radiaciones.

13. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

Como esta es una obligación legal empresarial, el Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá expresarlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.

El sistema preferido por este Estudio de Seguridad y Salud, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.

Las protecciones colectivas y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

14. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente el Contratista, para esta función, con

el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Coordinador de actividades preventivas (RD 171/2004, de 30 de enero).
- Documento de nombramiento de los miembros de los Recursos Preventivos (Ley 54/2003 de 12 de diciembre, RD 171/2004, de 30 de enero).
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del estrobador señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.
-

15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista, como empresario principal, y a través de su control todos los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, de tal forma que todos los trabajadores sabrán:

A. Los riesgos propios de su actividad laboral.
B. Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
C. La utilización correcta de las protecciones colectivas, y el respeto que deben dispensarles.
D. El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

El Pliego de Condiciones Particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, los desarrolle en su Plan de Seguridad y Salud.

En Sevilla a 12 de abril de 2019

EL INGENIERO AUTOR

Fdo.: Jaime Barahona Rodríguez

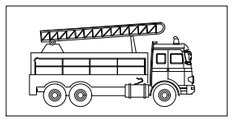
PLANOS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

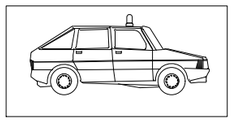
DIRECCION DE LA OBRA

JAIME BARAHONA RODRÍGUEZ

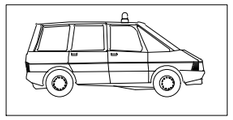
627 725 296



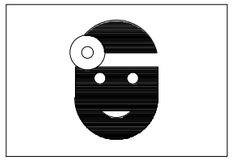
BOMBEROS — 085



POLICIA NACIONAL — 091



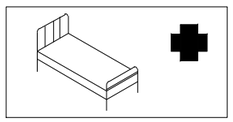
GUARDIA CIVIL — 954 19 62 50



SERVICIO MEDICO
Dr. SÁNCHEZ CRUZ — 954 28 62 50

MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
Dr. GARCÍA LOPEZ — 785 22 44 00

AMBULANCIAS — 061 / 112



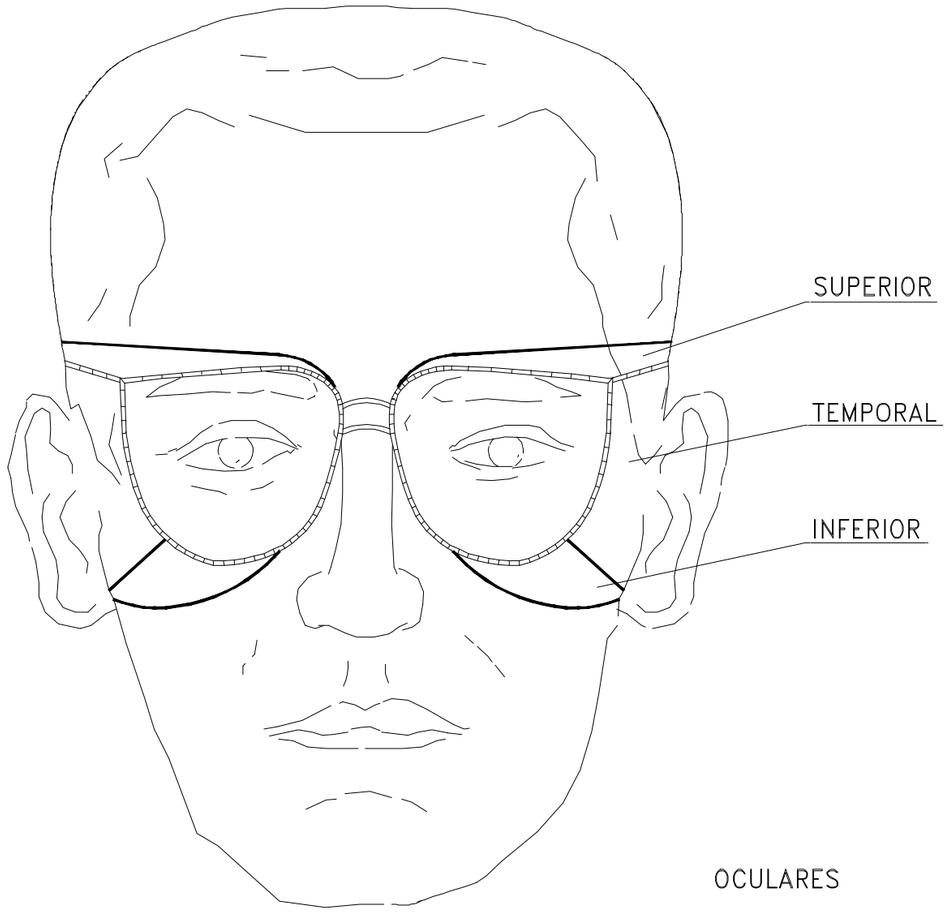
HOSPITALES — 954 40 24 82 / 955 64 96 64

OBLIGATORIO
EL USO
DEL CASCO

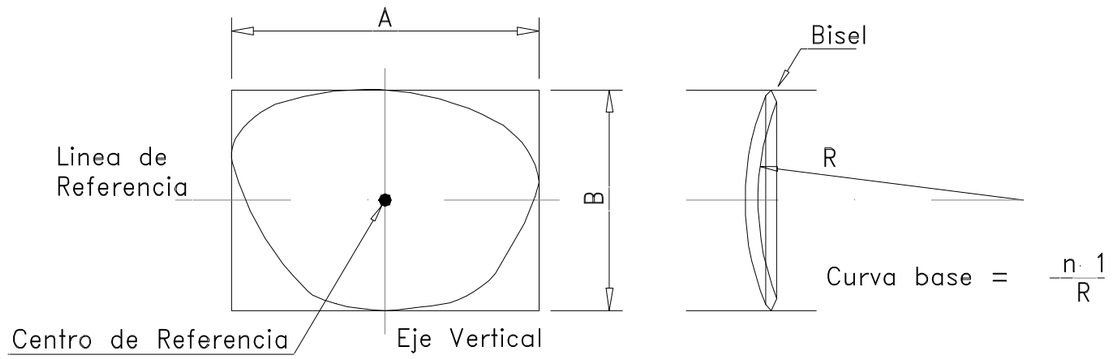
PROHIBIDO EL
PASO A TODA
PERSONA AJENA
A ESTA OBRA

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.1

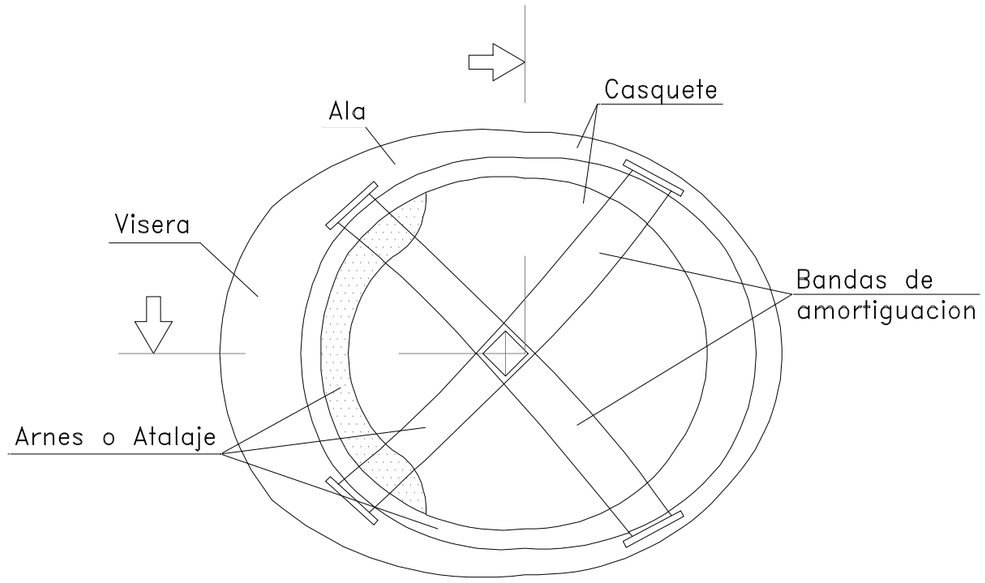
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

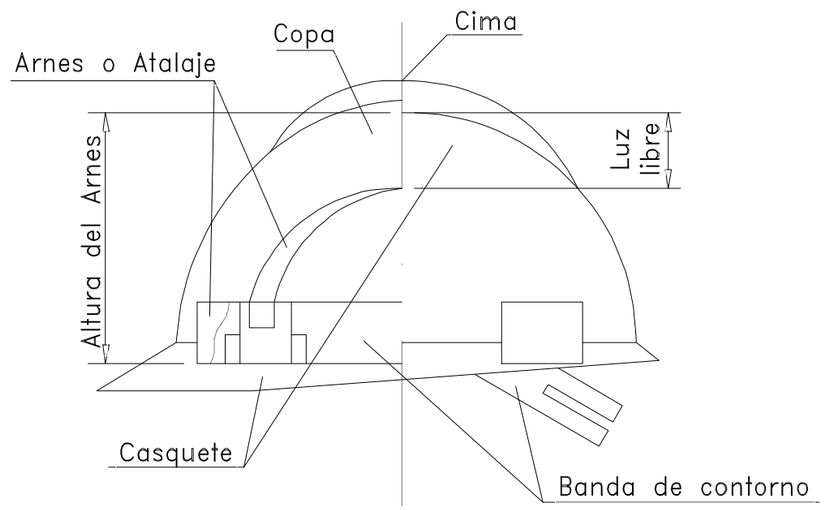


OCULARES



PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)

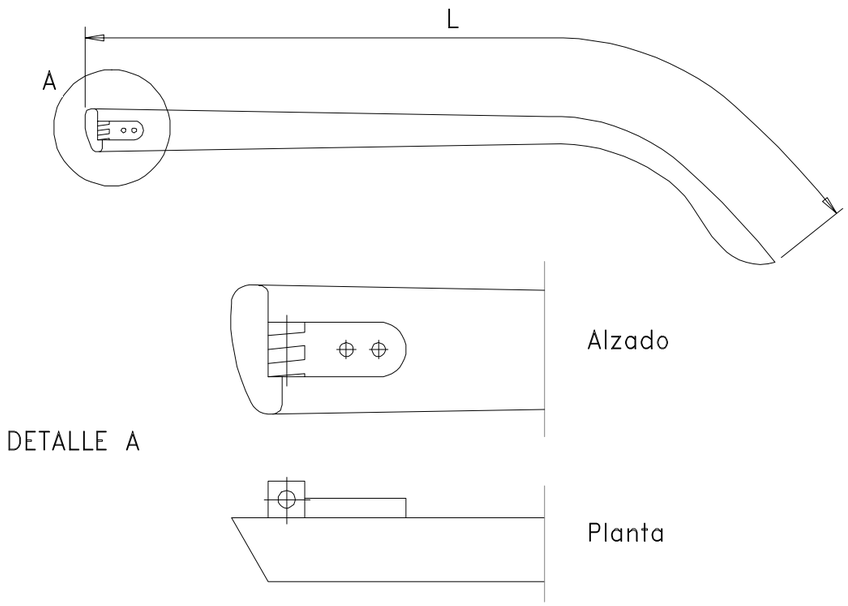




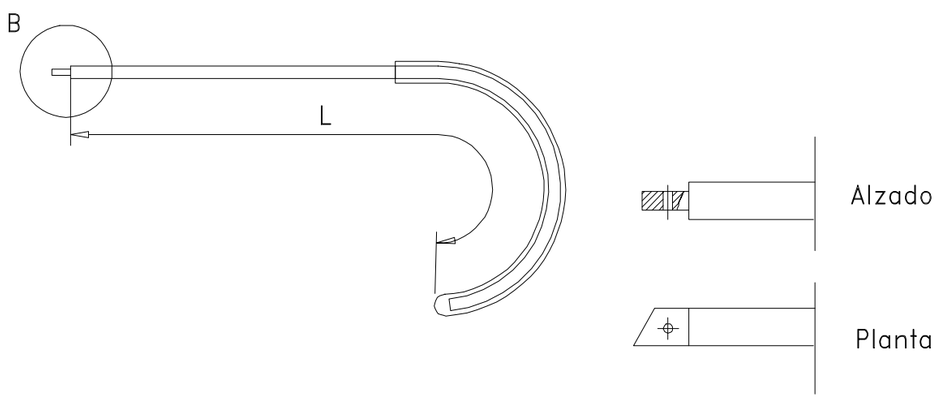
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano: A8.2

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

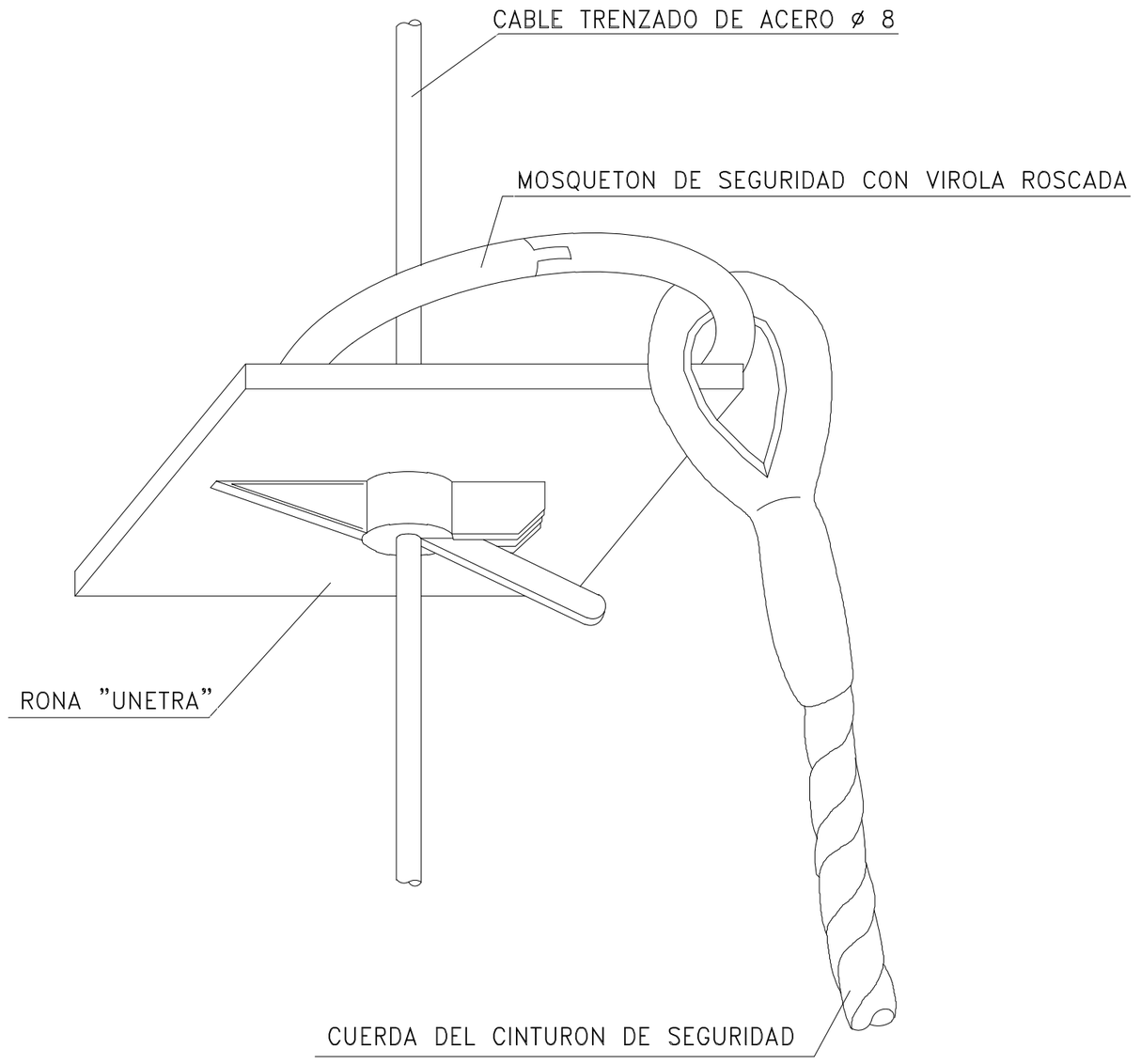
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

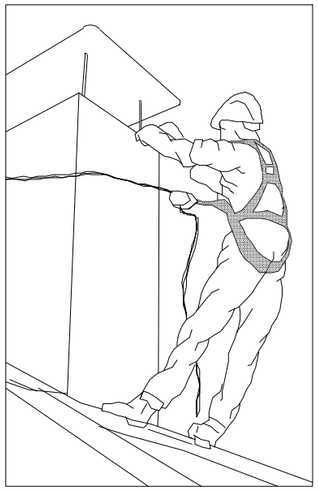


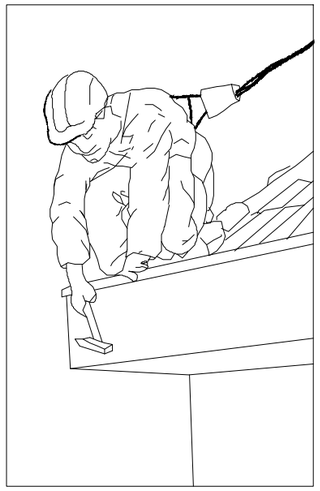
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

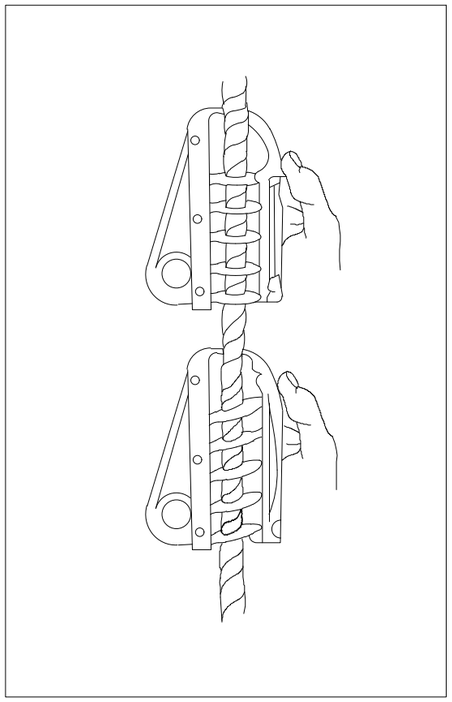


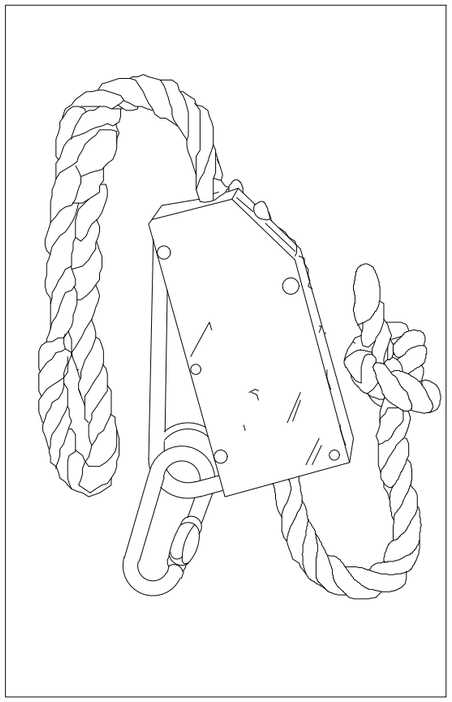
Orientación	Proyecto		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.3
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas						

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

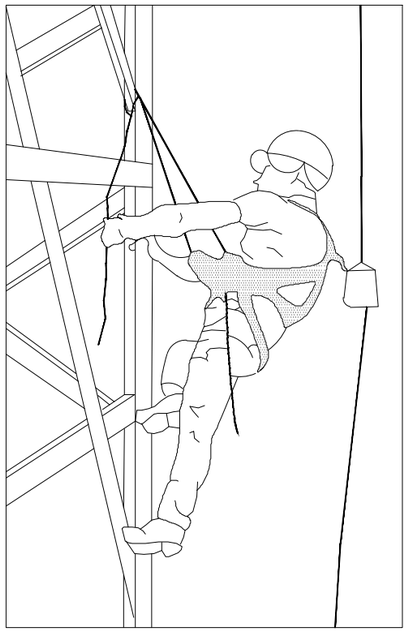


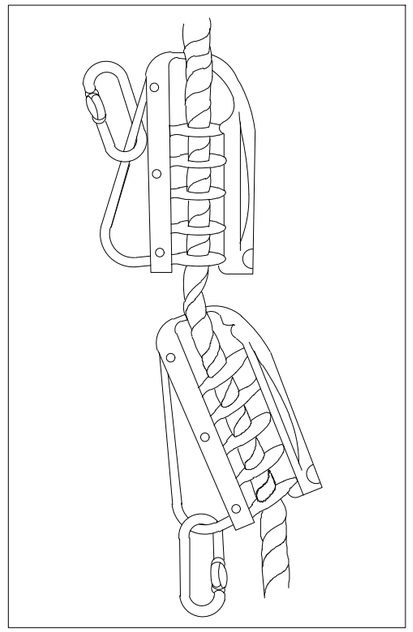


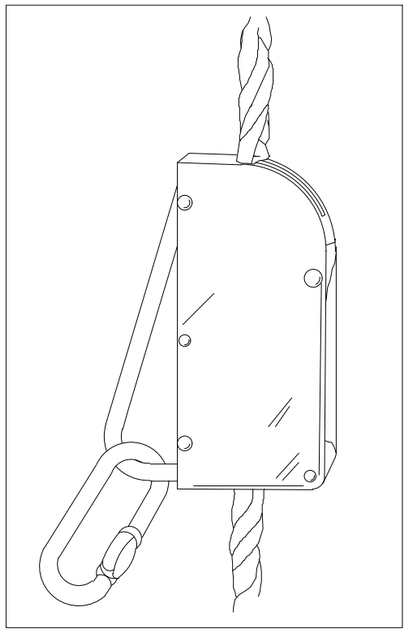




ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaidas)

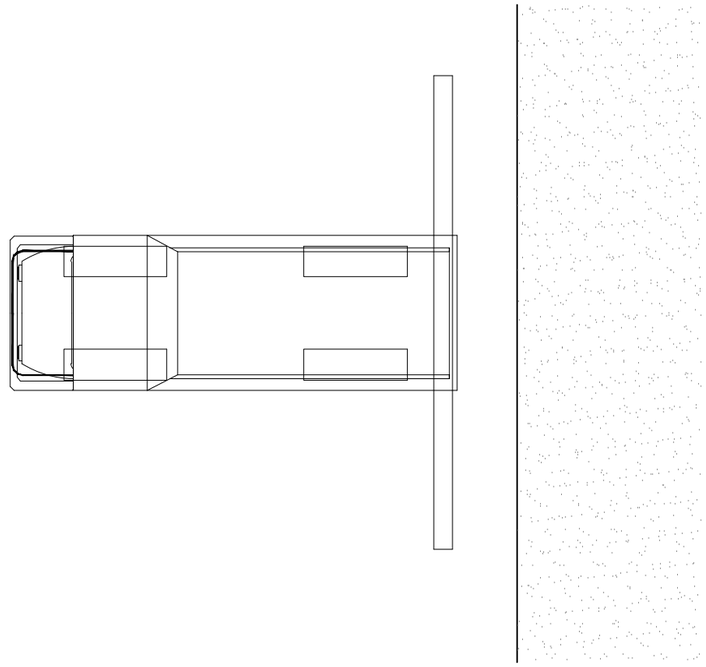




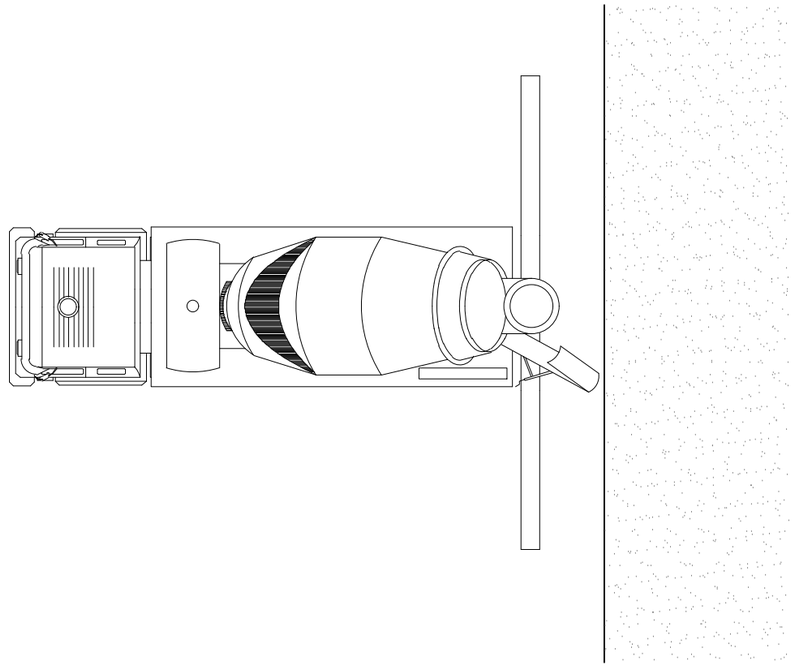


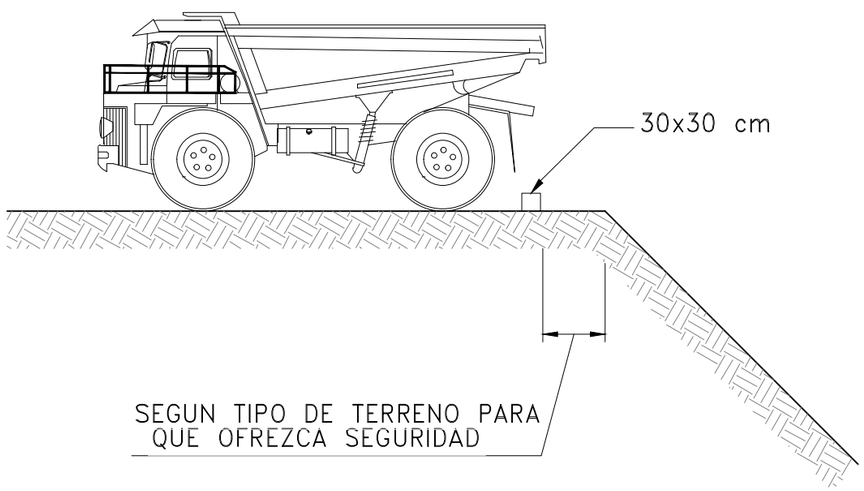
Orientación	Proyecto Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.4

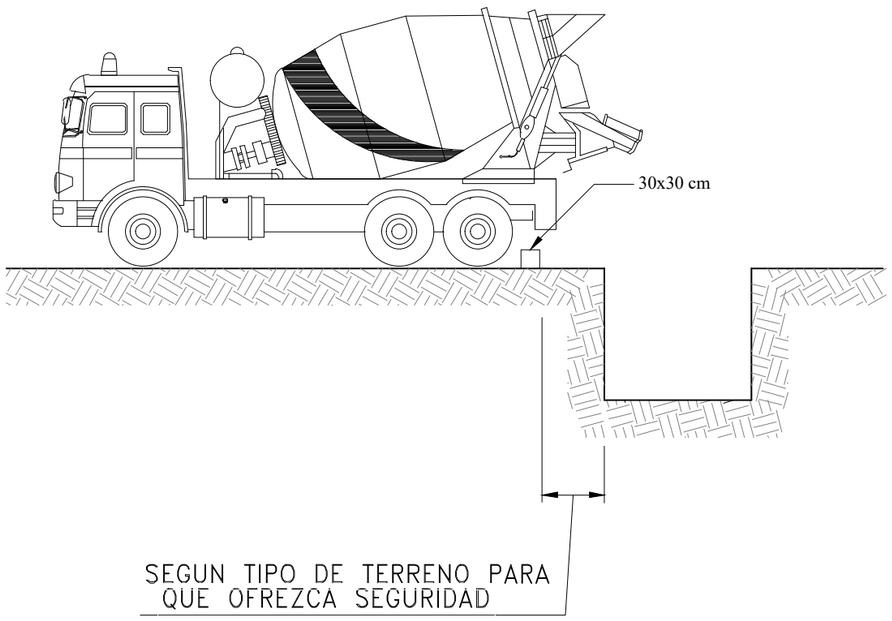
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON

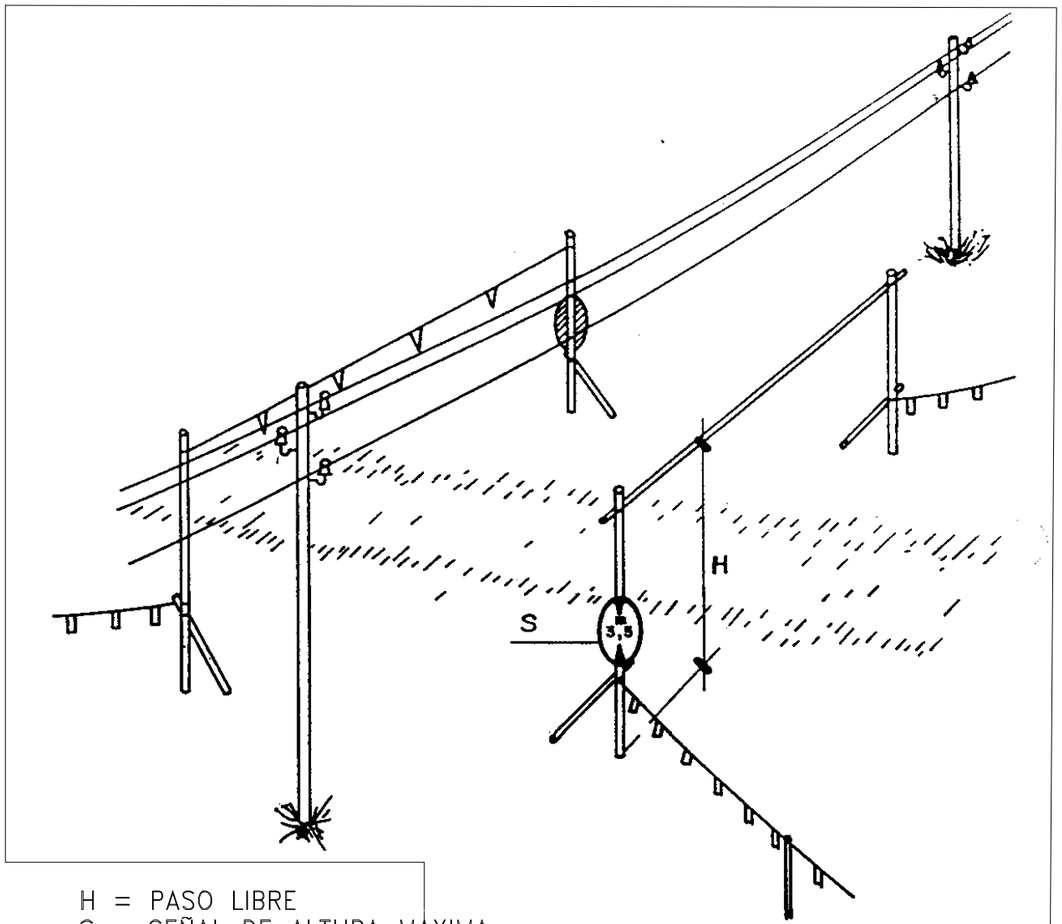






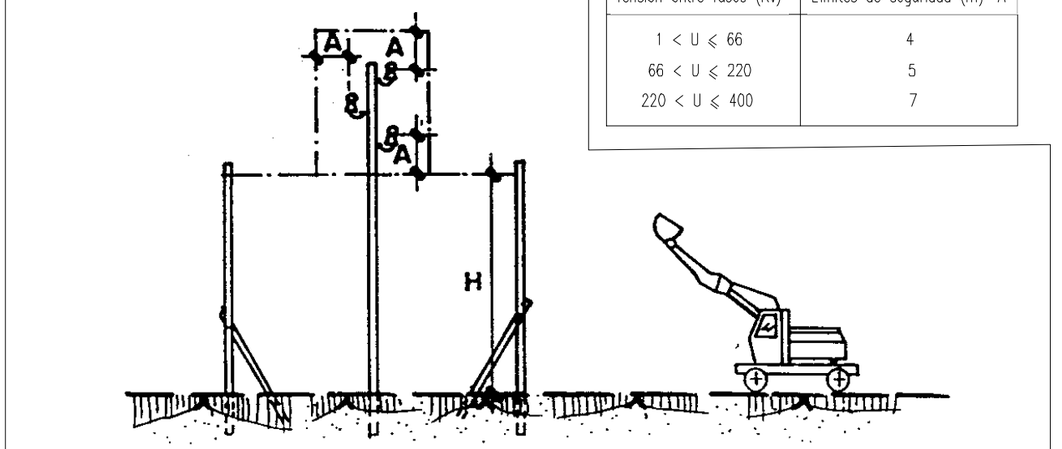
Orientación	Proyecto Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.5

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

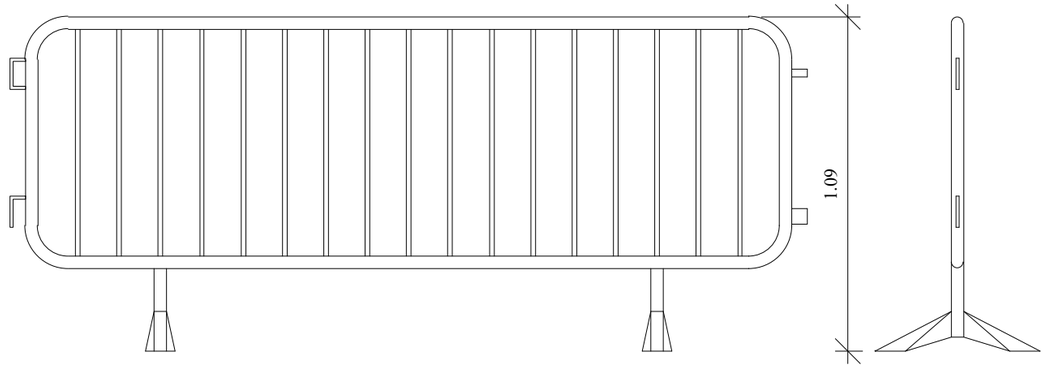


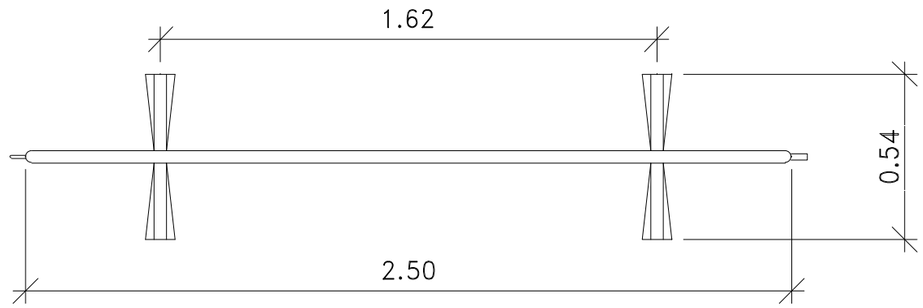
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

Tensión entre fases (Kv)	Límites de seguridad (m) "A"
1 < U ⩽ 66	4
66 < U ⩽ 220	5
220 < U ⩽ 400	7



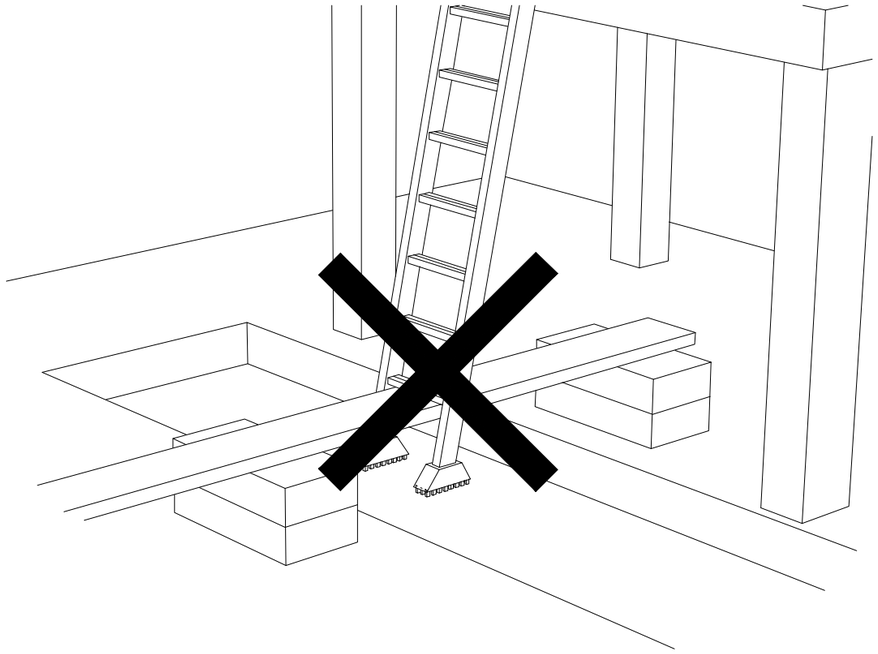
VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

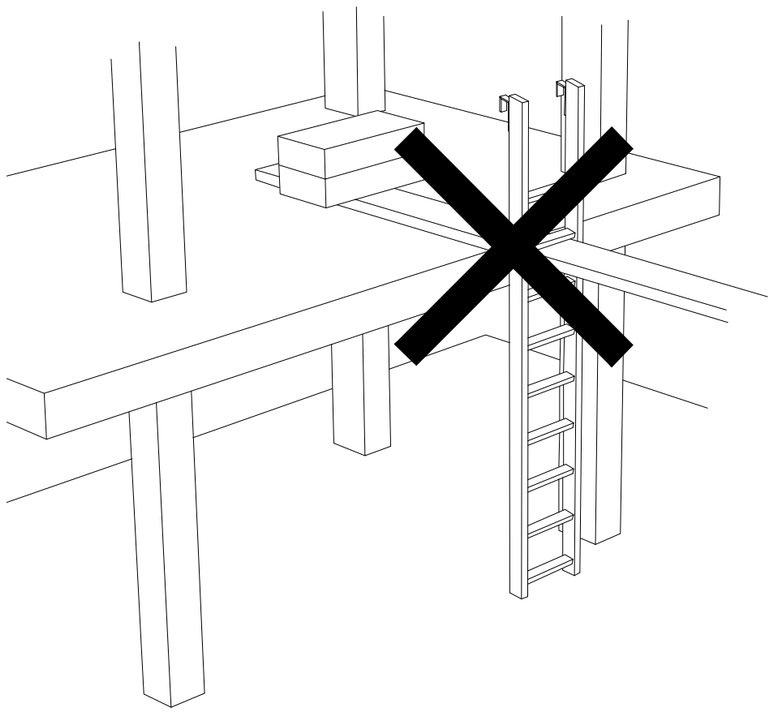




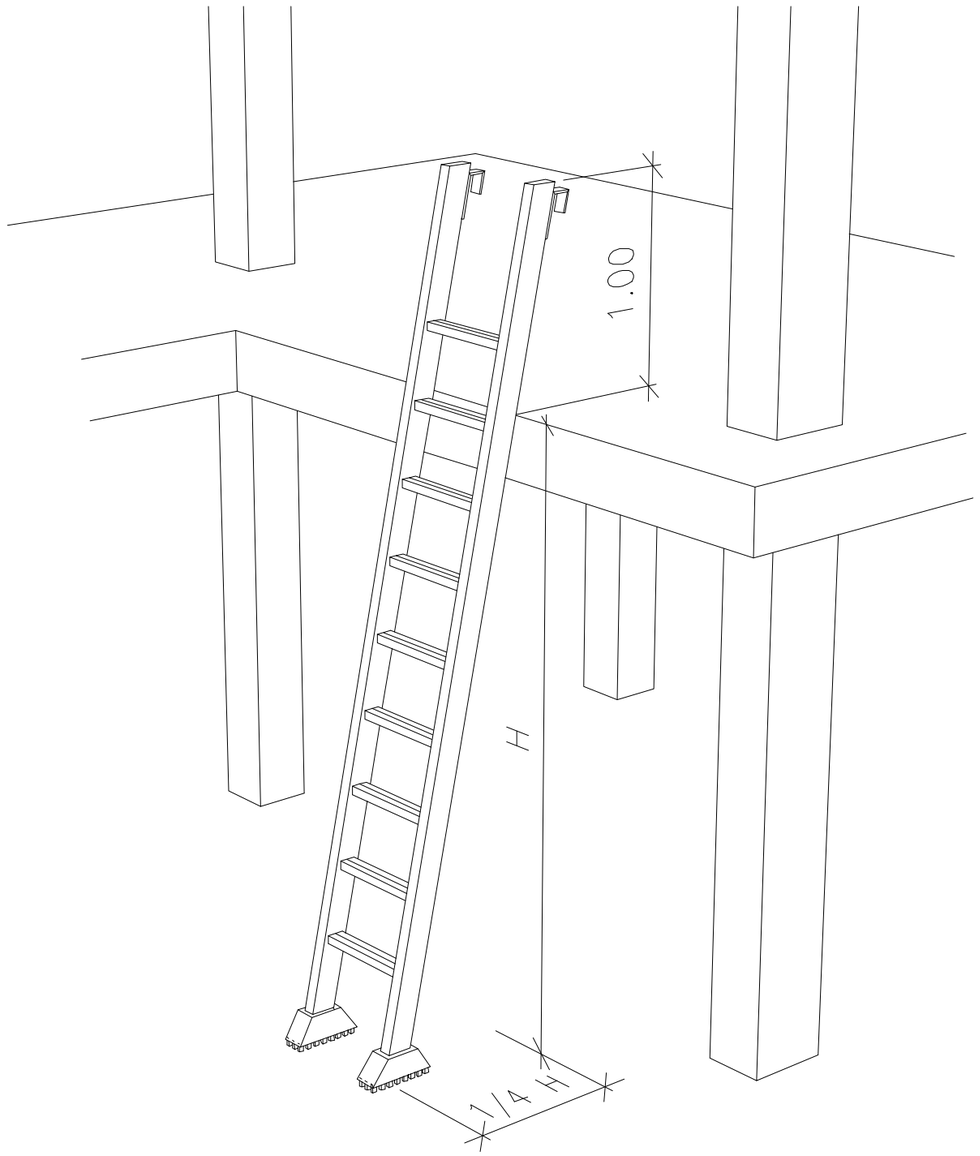
Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.6

POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



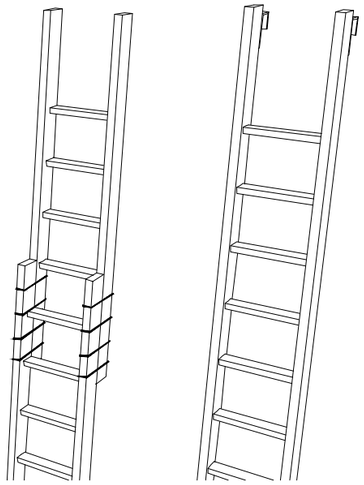


POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

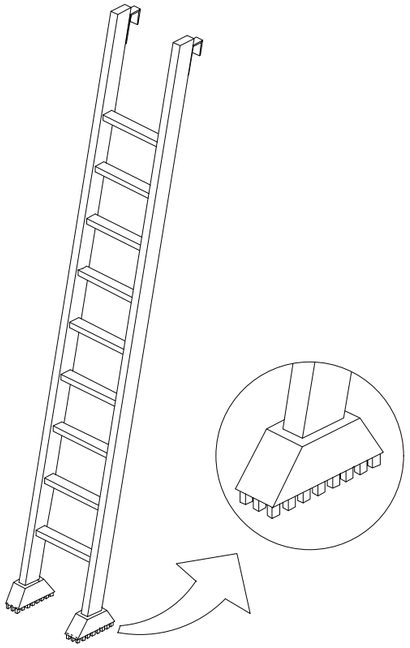


Orientación	Proyecto Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.7

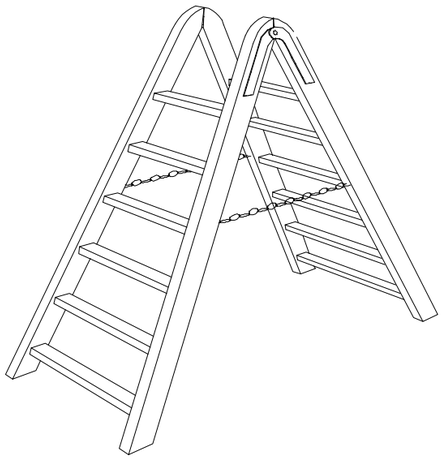
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



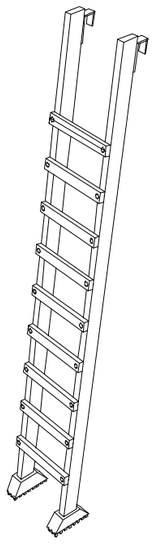
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

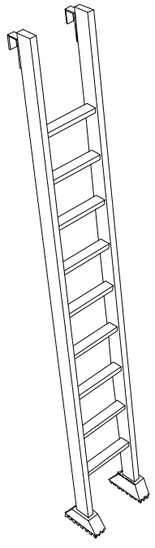


EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



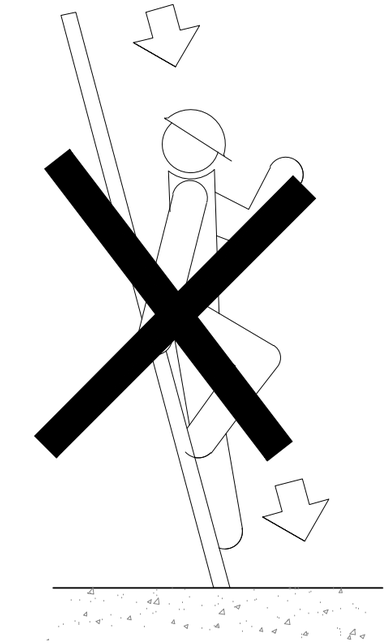
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

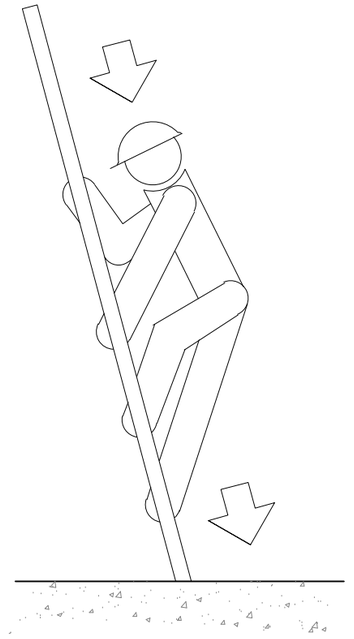


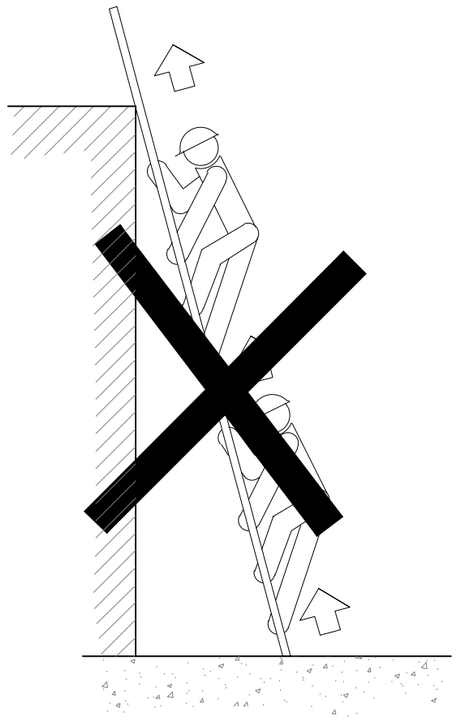


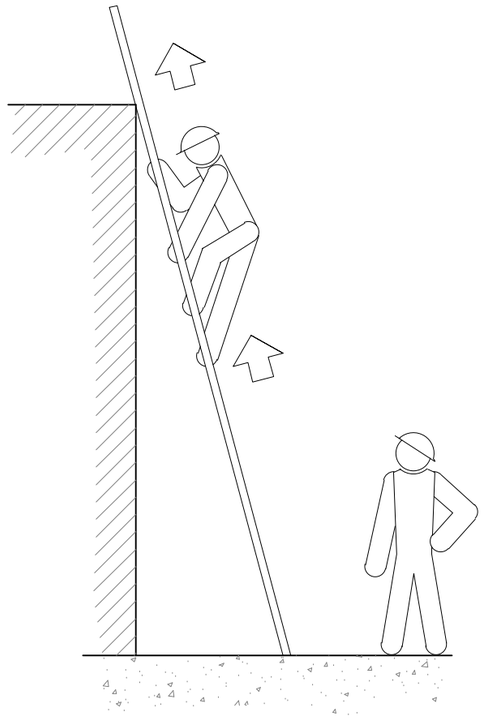
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)



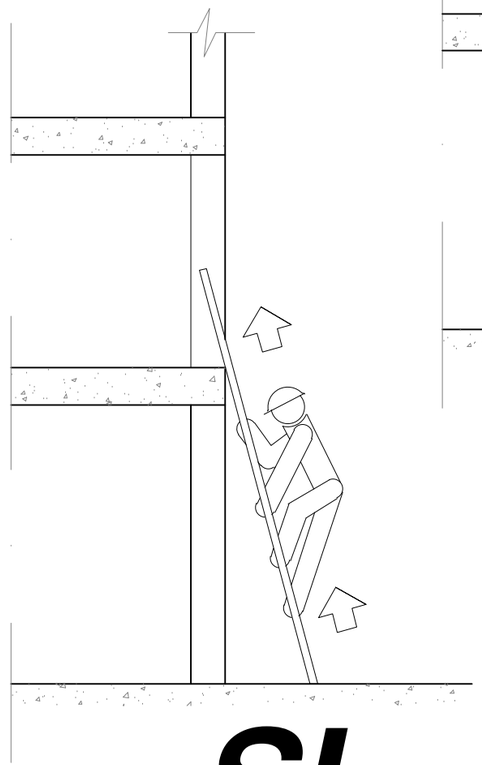




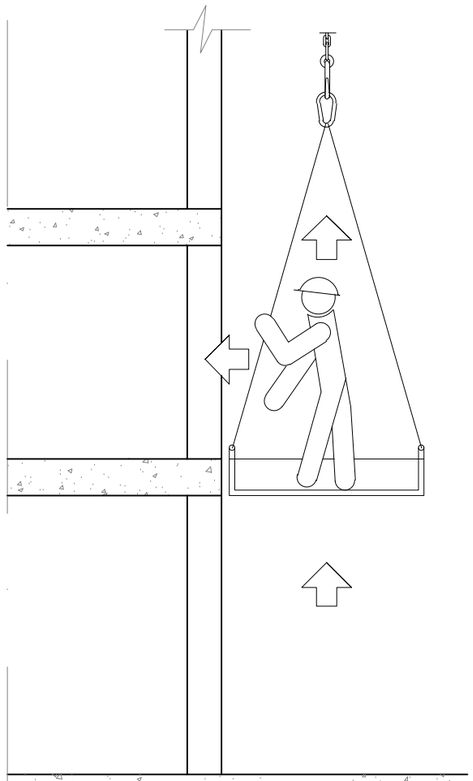


Orientación	Proyecto		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.8
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas						

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)

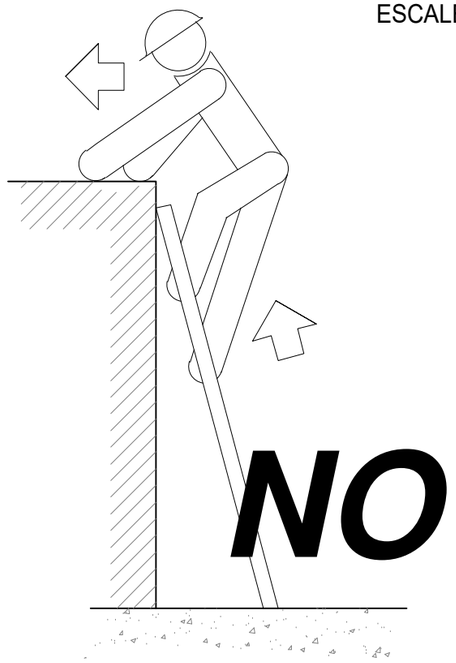


SI

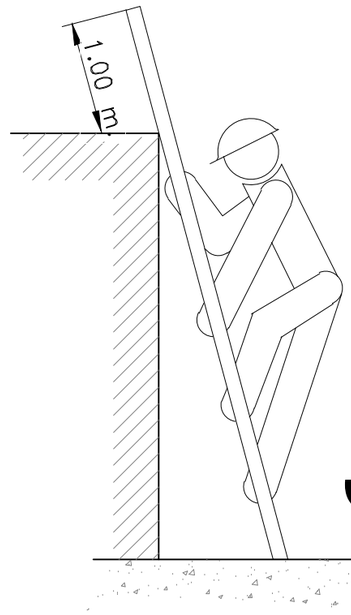


NO

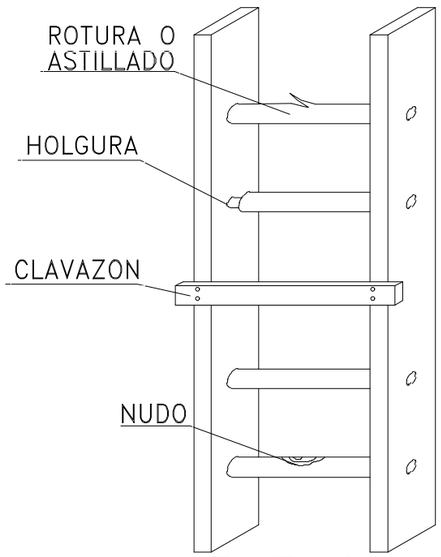
ESCALERAS DE MANO



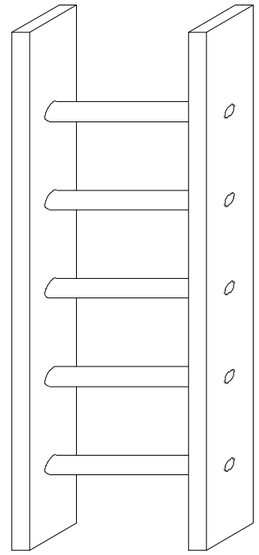
NO



SI



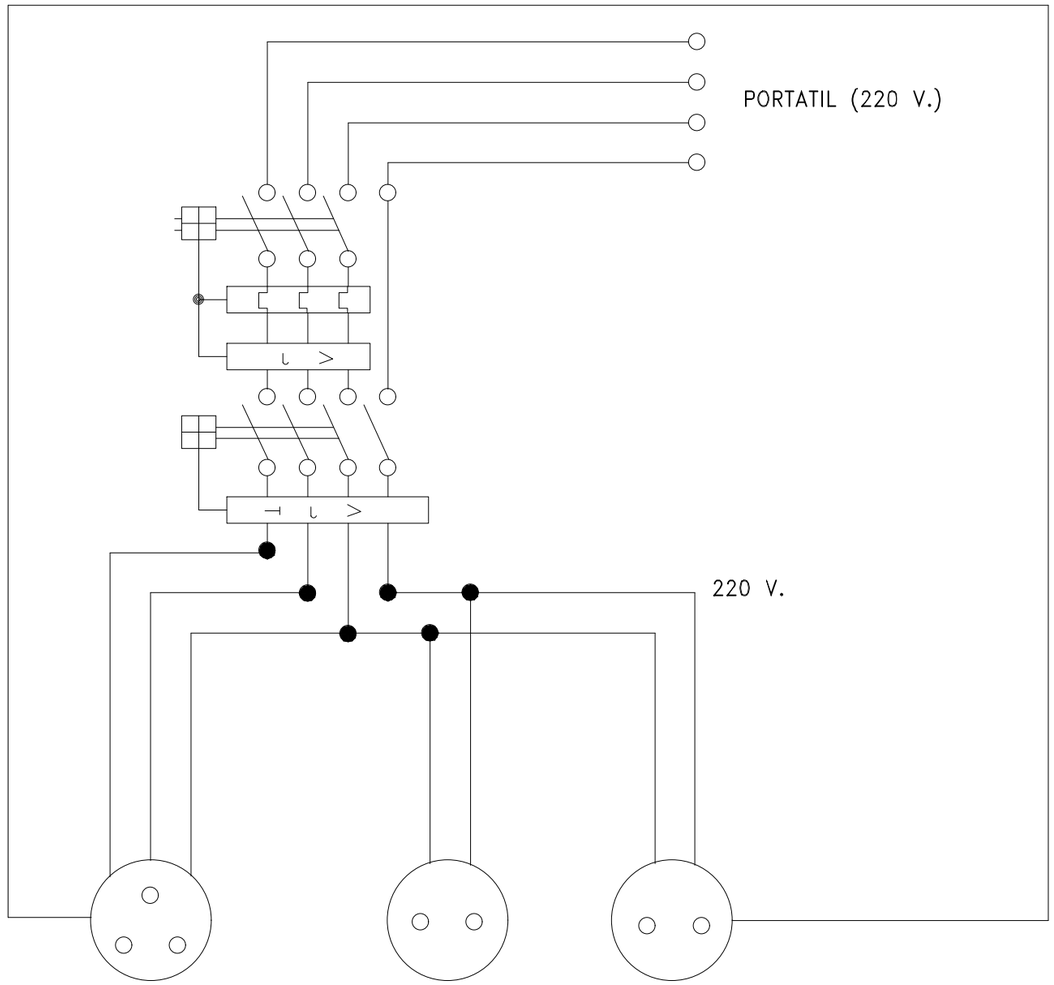
NO



SI

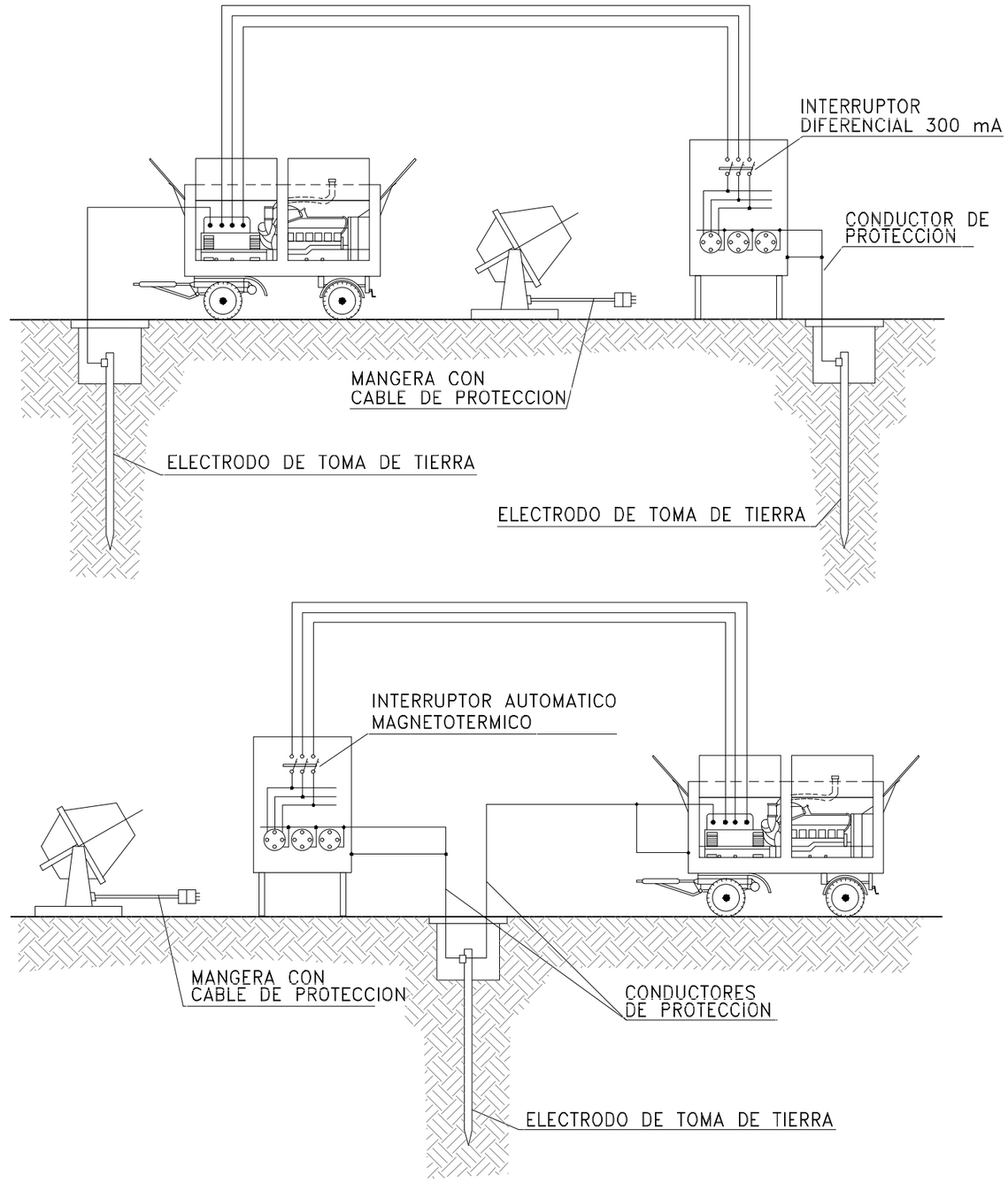
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano: A8.9

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.



CUADRO CON PROTECCION FRENTE S CORTOCIRCUITOS Y CORRIENTES DE DEFECTO SE INSTALARA EN LAS PLANTAS O ZONAS EN DONDE SE PRECISE SU UTILIZACION.

INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



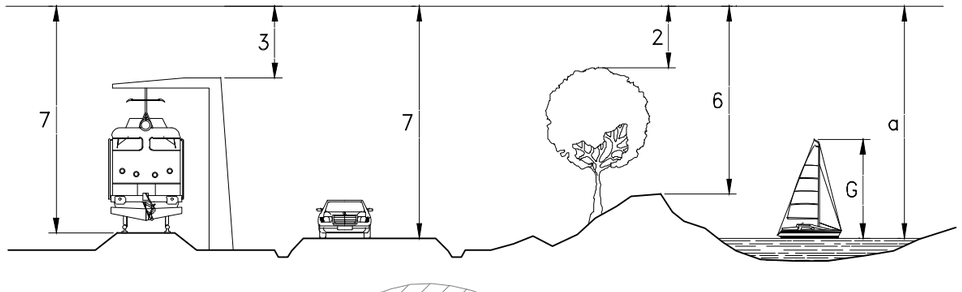
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano: A8.10

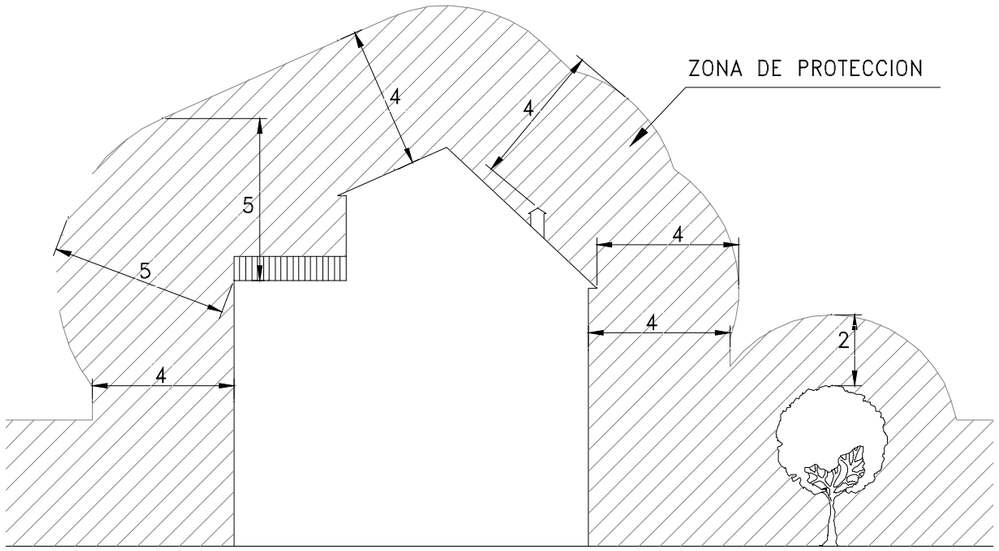
DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo



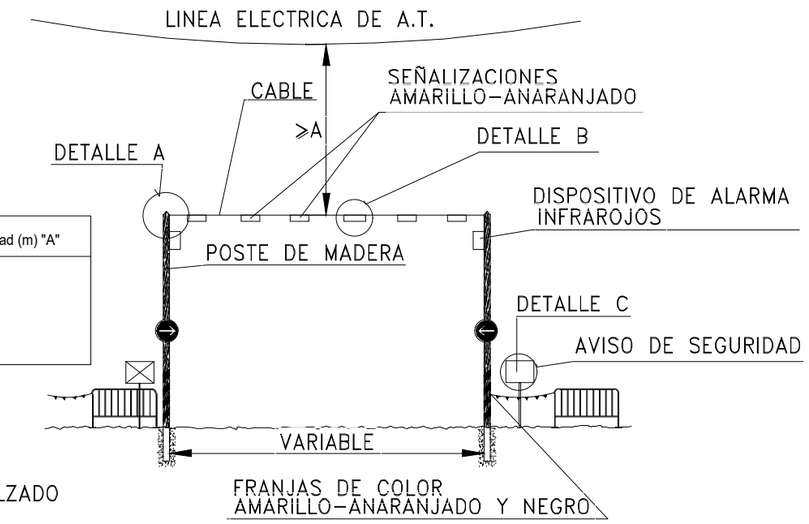


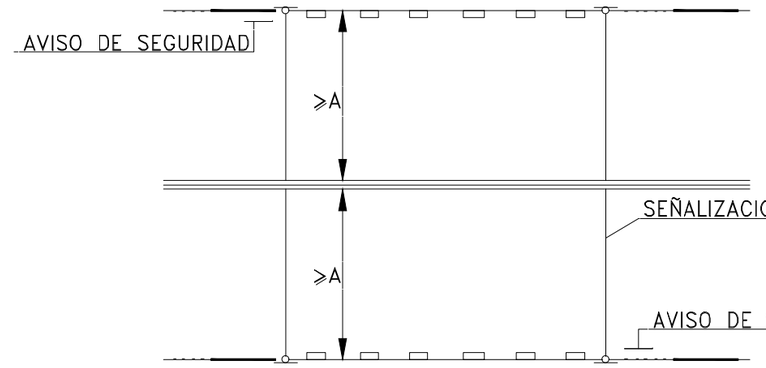
NOTA: Estas distancias minimas seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfaborables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre epocas de frio y de calor.

DETALLE GALIBO

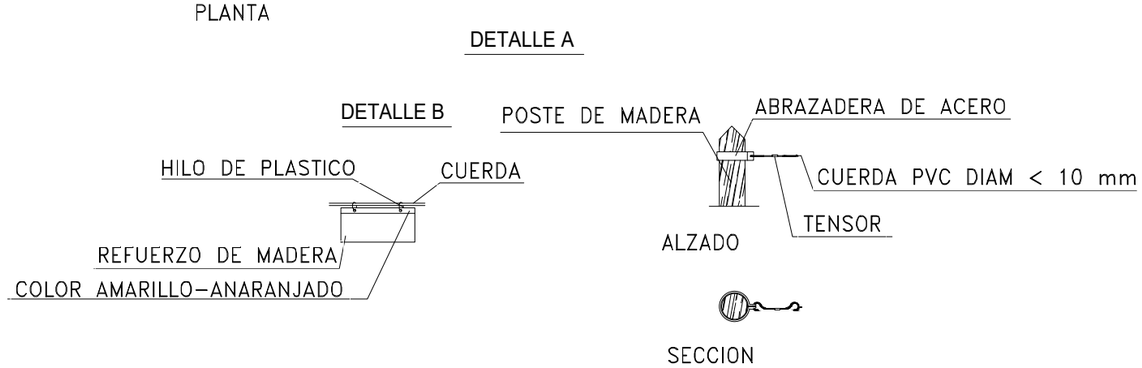
Tensión entre fases (Kv)	Límites de seguridad (m) "A"
1 < U ⩽ 66	4
66 < U ⩽ 220	5
220 < U ⩽ 400	7





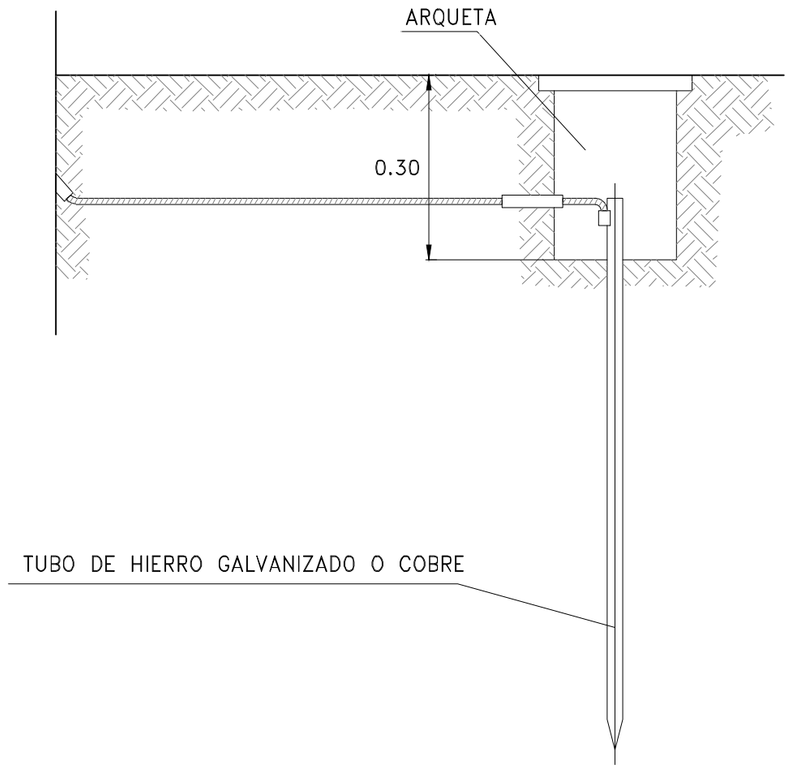
DETALLE C

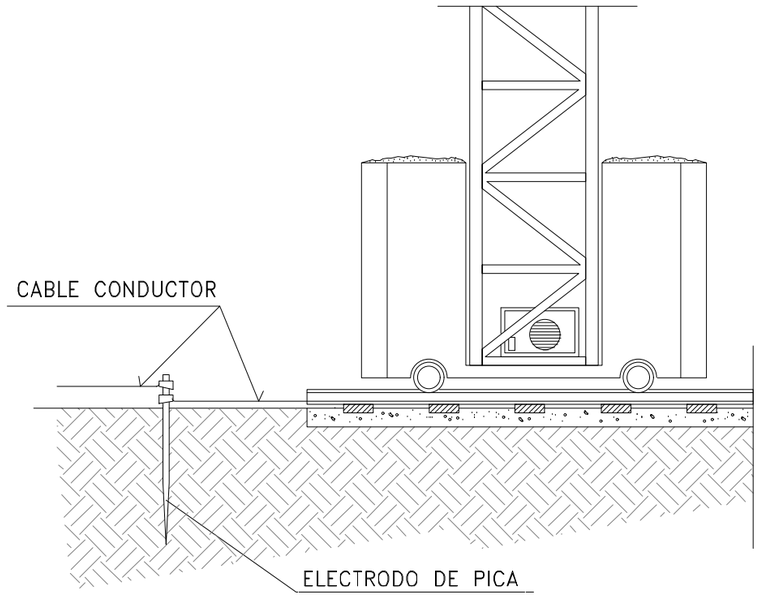
PELIGRO
ALTA TENSION



Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019	S/E	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.11
			Autor: Jaime Barahona Rodríguez	FORMATO ORIGINAL UNE-A3		

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA





Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro. Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.

Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm2.

Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un condictior del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.

Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm2.

Sección de los conductores de fase de la instalación S(mm2)	Sección minima de los conductores de protección Sp (mm2)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

CABLE CONDUCTOR:

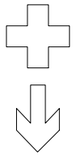
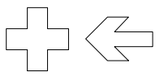
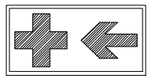
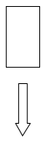
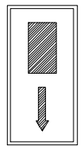
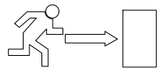
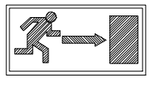
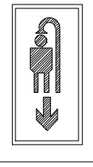
De cobre desnudo recocido, de 35 mm2 de seccion nominal. Cuerda circular con un maximo de 7 alambres. Resistencia electrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre si, con las masas metalicas y con el electrodo de pica, se haran mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexion efectiva.

ELECTRODO DE PICA:

De acero recubierto de cobre y diametro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotermica.
El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetracion en el terreno, sin roturas.

Orientación	Proyecto		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.12
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas						

SEÑALES DE SALVAMENTO

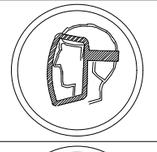
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

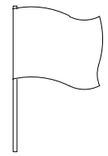
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

Orientación	Proyecto			Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil		Marzo 2019	S/E	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.13
				Autor: Jaime Barahona Rodríguez	FORMATO ORIGINAL UNE-A3		

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

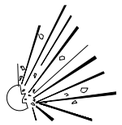
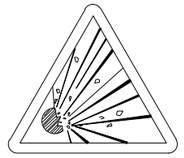
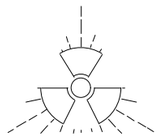
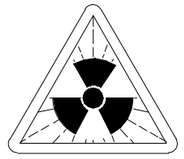
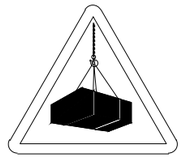
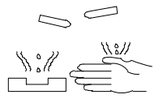
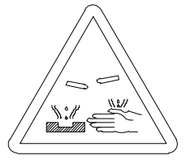
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

Orientación	Proyecto		Fecha / Autor	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 / Jaime Barahona Rodríguez	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.14

SEÑALES DE ADVERTENCIA (1)

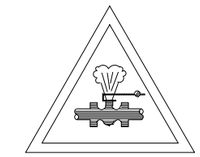
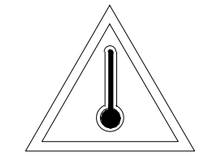
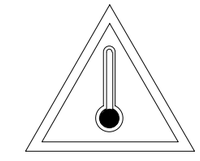
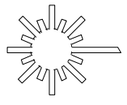
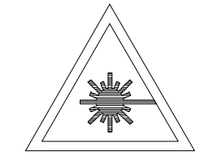
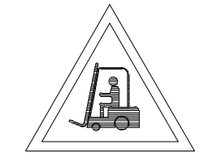
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (2)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019	S/E	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.15
			Autor: Jaime Barahona Rodríguez	FORMATO ORIGINAL UNE-A3		

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (1)

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (2)

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalizacion de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

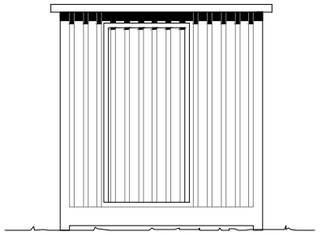
COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

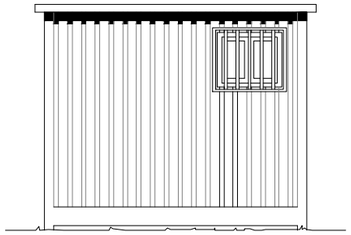
PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

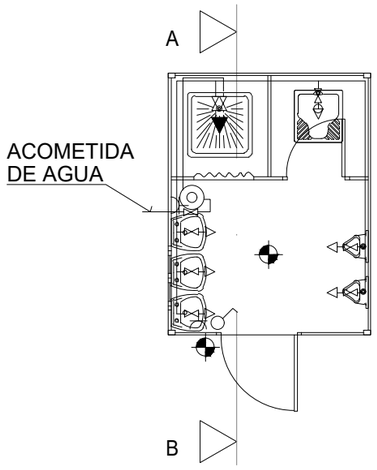
FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

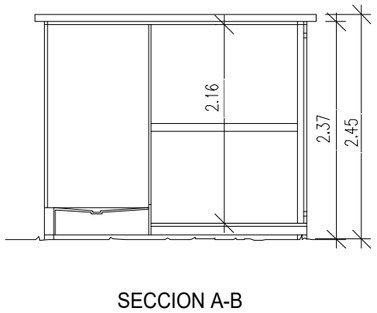
Orientación	Proyecto Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano A8.16

CASETA DE ASEOS



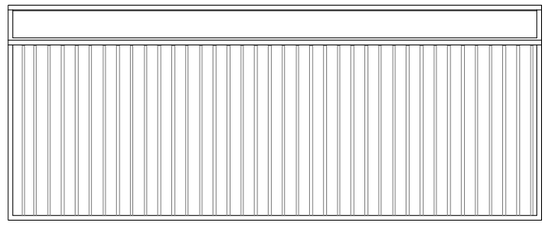


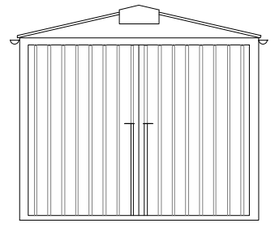


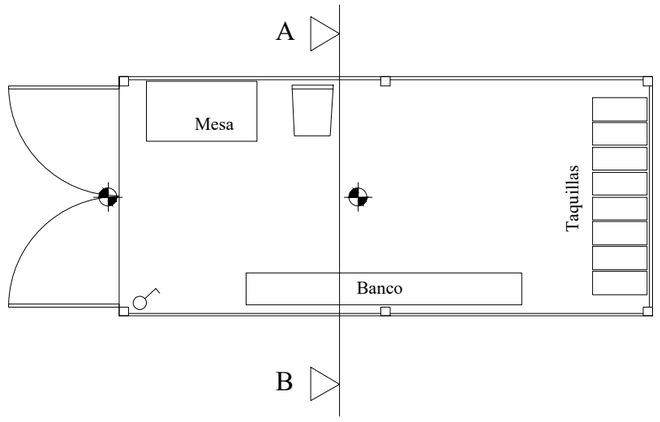


SECCION A-B

CASETA DE VESTUARIOS







SECCION A-B

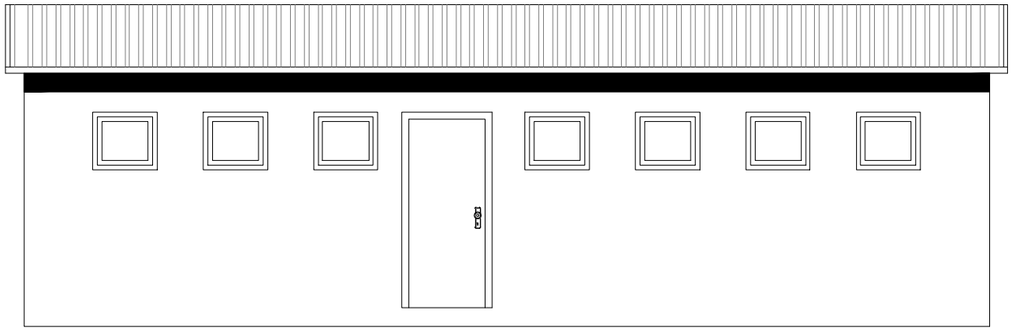
LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

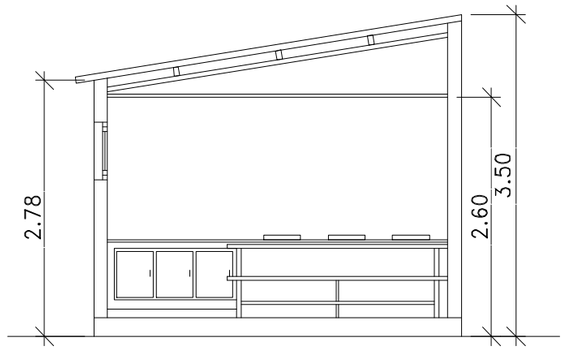
PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE

INTERRUPTOR UNIPOLAR

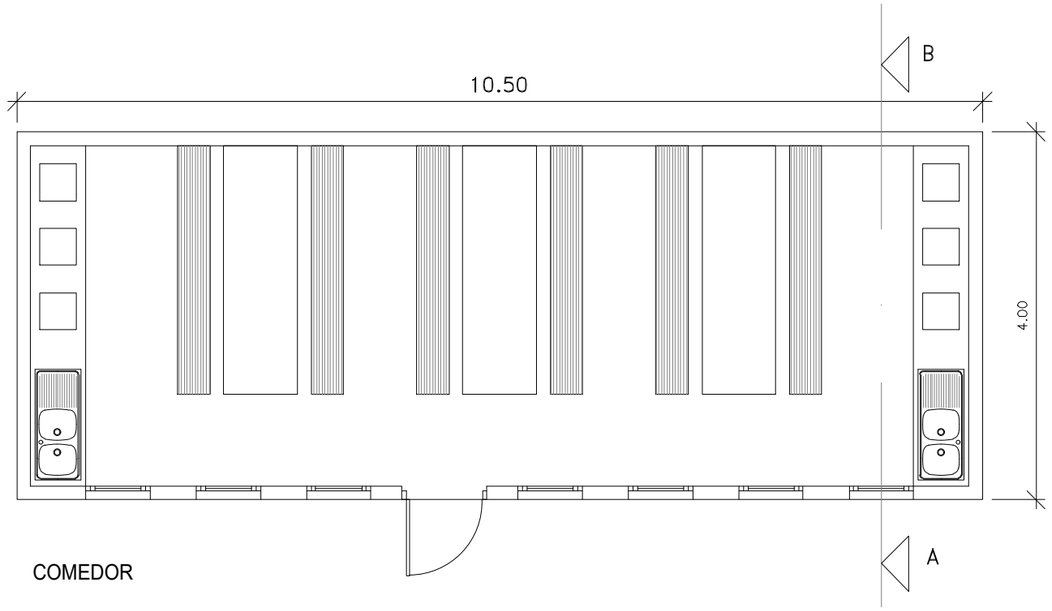
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Nº Plano: A8.17

CASETA DE COMEDOR





SECCION A-B



Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	S/E FORMATO ORIGINAL UNE-A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	A8.18

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE:

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD. ... 3
1.1 Documentos que Integran el Estudio de Seguridad y Salud. ... 3
1.2 Definiciones y Funciones de las Figuras Participantes en el Proceso de Construcción. ... 3
2. CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. ... 4
2.1 Condiciones Generales. ... 4
2.2 Condiciones Técnicas de Instalación y Utilización de las Protecciones Colectivas. ... 5
3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ... 6
3.1 Condiciones Generales. ... 6
3.2 Condiciones Técnicas Específicas de cada Equipo de Protección Individual ... 6
4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA. ... 6
5. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE LOS MISMOS ... 7
6. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. ... 7
7. LEGISLACIÓN APLICABLE ... 8
7.1 Legislación Laboral ... 8
7.2 Legislación sobre otros Asuntos: ... 10
7.3 Legislación Aplicable a los Delegados de Prevención. ... 10
7.4 Legislación Aplicable al Comité de Seguridad y Salud. ... 10
7.5 Legislación Aplicable a los Servicios de Prevención. ... 10
8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS. ... 11
9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS ... 12
10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA ... 13
10.1 Riesgo de Incendio ... 13
10.2 Extintores de Incendios: ... 13
11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES. ... 14
12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ... 15
13. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. ... 15
13.1 Acciones a Seguir. ... 15
13.2 Itinerario más Adecuado a Seguir durante las Posibles Evacuaciones de Accidentados. ... 16
13.3 Comunicaciones Inmediatas en Caso de Accidente Laboral. ... 16
13.4 Actuaciones Administrativas en Caso de Accidente Laboral. ... 17

14. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS. 17

15. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA. 18

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN. 18

16.1 Recursos Preventivos. 18

16.2 Técnico de Prevención de Obra, Coordinador de Actividades Preventivas, 19

16.3 Normas de Aceptación de Responsabilidades del Personal de Prevención. 20

17. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.. 21

18. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. 21

18.1 Obligaciones legales del Contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997. 21

18.2 Obligaciones Legales de Contratistas y Subcontratistas Incluidas en el RD 1109/2007 24

18.3 Obligaciones Específicas de los Empresarios y Trabajadores Autónomos Concurrentes en el Centro de Trabajo. 25

18.4 Obligaciones Específicas del Contratista con Relación al Contenido de este Estudio de Seguridad y Salud. 25

18.5 Obligaciones Legales de los Trabajadores Autónomos. 28

19. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD. 31

20. LIBRO DE INCIDENCIAS 32

21. CLÁUSULA PENALIZADORA 33

22. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 33

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1 Documentos que Integran el Estudio de Seguridad y Salud.

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud son:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Condiciones Particulares.
- Mediciones y Presupuestos.

Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución del Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas.

Todos los documentos que integran este Estudio de Seguridad y Salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable que debe llevarse a la práctica mediante el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que elaborará el Contratista, y en el que debe analizar, desarrollar y complementar en su caso, las previsiones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.2 Definiciones y Funciones de las Figuras Participantes en el Proceso de Construcción.

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

PROMOTOR

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección Facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del Proyecto y durante la ejecución de la obra, y Contratista o Contratistas en su caso. Es por el RD. 171/2004, de 30 de enero, es el "titular del centro de trabajo" (obra)

PROYECTISTA

Elabora el Proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada, haciendo posible que, en el mismo, a través de su programación, se cumpla con los Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 3171995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

CONTRATISTA

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, y por la Ley de Ordenación de la Edificación. Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del Proyecto uno de cuyos capítulos es el Estudio de Seguridad y Salud.

SUBCONTRATISTA

Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Recibe el encargo del Contratista para

realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el Contratista y las condiciones del Proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante la información sobre los riesgos de su actividad, los procedimientos que va a aplicar para evitarlos y la prevención que debe aplicar es su caso y al respecto, su contratante.

DIRECCIÓN FACULTATIVA

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. En ella está integrado como un miembro más el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 8 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 9 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

2. CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

2.1 Condiciones Generales.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que, en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra, asistencias técnicas; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
- La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El Plan de Seguridad y Salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
- Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares". Lo mismo, se aplicará a los componentes de madera.

- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que quede aprobado.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
- Si las protecciones colectivas se deterioran, se paralizarán los tajos que protejan y se desmontarán de inmediato hasta que se alcance el nivel de seguridad que se exige. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, el hecho de "Protección colectiva deteriorada" es situación evaluada "riesgo intolerable".
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del Plan de Seguridad y Salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Pesquerías Isla Mayor, SA, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del Proyecto.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, en la posición de utilización prevista y montada para proceder a su estudio. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al resto del Director de Obra.

2.2 Condiciones Técnicas de Instalación y Utilización de las Protecciones Colectivas.

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición, retirarlas o en su caso, realizar salvamentos.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su Plan de Seguridad y Salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

3.1 Condiciones Generales.

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

- Tendrán la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
- Los equipos de protección individual que tengan caducidad, Llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atendrán a lo previsto en los folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

3.2 Condiciones Técnicas Específicas de cada Equipo de Protección Individual

A continuación, se especifican unas directrices generales de obligado cumplimiento que hay que aplicar para su utilización:

- Los equipos de protección individual en uso que estén deteriorados o rotos, serás reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del Contratista principal, subcontratistas y autónomos.
- La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos

en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485/1977 de 14 de abril.

5. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE LOS MISMOS.

El Contratista, está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o ajeno, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas y certificadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra; se definen de manera no exhaustiva los siguientes:

- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos (pinturas).
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

Respecto a la protección colectiva:

- El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- No pude ser sustituida por equipos de protección individual.
- No aumentará los costos económicos previstos.
- No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en

taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

Respecto a los equipos de protección individual:

- Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de Seguridad y Salud.

Respecto a otros asuntos:

- El Plan de Seguridad y Salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "análisis del proceso constructivo" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará la evaluación de riesgos de empresa adaptada a la obra adjudicada + en su momento, los de los demás empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará los procedimientos de trabajo seguro de empresa adaptados a la obra adjudicada + los que poco a poco, aporten el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004)
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará los procedimientos de comunicación de riesgos y prevención que aplicará para cumplir la obligación de "información recíproca" entre empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará la identificación de "los recursos preventivos" con presencia prevista en la obra según lo estipulado por la Ley 54/2003 + RD 171/2004.
- El Plan de Seguridad y Salud, suministrará la identificación del "coordinador de actividades preventivas de empresa" con presencia prevista en la obra según lo estipulados por la Ley 54/2003 + RD 171/2004, más el de los que deban aportar el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo si les es exigible.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE

7.1 Legislación Laboral

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

Listado no exhaustivo de legislación laboral:

RD 109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre; BOE núm. 204 de 25 de Agosto de 2007)	Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
RD 1299/2006, de 10 de noviembre; BOE núm. 302 de 19 de diciembre de 2006	Por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
RD 681/2003, de 12 de junio; BOE núm. 145 de 18 de junio de 2003.	Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
RD 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el RD 665/1997, de 12 de Mayo; BOE núm. 82 de 5 de abril de 2003.	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relaciones con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía a su ambiento de aplicación a los agentes mutágenos.
RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.	Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.	De Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
Ley 54/2003, de 12 de diciembre.	De reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
Ley 31/1995, de 8 de noviembre; BOE Nº 269 de 10 de Noviembre.	De Prevención de Riesgos Laborales.
RD 39/1997, de 17 de enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero.	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
RD 485/1997, de 14 de abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril.	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
RD 486/1997, de 14 de abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
RD 487/1997, de 14 de abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
RD 488/1997, de 14 de abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
Orden de 22 de abril de 1997 BOE. Nº 98 de 24 de Abril.	Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
RD 664/1997, de 12 de mayo; BOE. Nº 124, de 24 de Mayo.	Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD 665/1997, de 12 de mayo; BOE. Nº 124 de 24 de Mayo.	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD 773/1997, de 30 de mayo BOE. Nº 140 de 12 de Junio.	Sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

RD 1215/1997, de 18 de julio; BOE. Nº 188 de 7 de Agosto.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD 1627/1997, de 24 de octubre; BOE. Nº 256, de 25 de Octubre.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
Ley 39/1999, BOE de 6 de noviembre de 1999.	Ordenación de la Edificación.
RD 614/2001, de 8 de junio.	Sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

7.2 Legislación sobre otros Asuntos:

- Ley 39/1999, BOE de 6 de noviembre de 1999, Ordenación de la Edificación.
- Código de la Circulación, 1934. Regulación del Tránsito Rodado.
- (Reglamento de Circulación (1992), Regulación del Tránsito Rodado.
- Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995. Regulación del Tránsito Rodado.
- Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, 1987 y 1990). Regulación del Tránsito Rodado.
- Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones (1997). Regulación del Tránsito Rodado.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre De reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (RDL 339/1990, de 2/03).

7.3 Legislación Aplicable a los Delegados de Prevención.

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en:

- Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.
- Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

7.4 Legislación Aplicable al Comité de Seguridad y Salud.

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

7.5 Legislación Aplicable a los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 56/1995, 1.435/1992 y 1.215/1997.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El Contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
- El Contratista comunicará en su plan de seguridad el nombre y presentará a la Dirección Facultativa la documentación acreditativa de estar en posesión de la formación legal requerida de los siguientes trabajadores:
  - ✓ Jefe de obra.
  - ✓ Encargado de obra
  - ✓ Conductores de camiones propios, subcontratados o que sean trabajadores autónomos.
  - ✓ Conductores de máquinas para el movimiento de tierras o manipulación de materiales, propias, subcontratadas o que sean trabajadores autónomos.
  - ✓ Cada gruista participante en la obra.
  - ✓ Titulado universitario competente, que en cumplimiento del RD 2177/2004, estará

presente y dirigirá el montaje, cambios de posición y retirada de cualquiera de los andamios a utilizar en esta obra, sujetos a la obligación inscrita.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales:

Dispuestos según el detalle de los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg.
- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm, sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones:

- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA, distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Acometidas:

Teniendo en cuenta que la construcción se realiza en un lugar urbanizado, con los servicios urbanos de acometidas de agua potable y desagües, así como electricidad, la solución prevista es: conectar a las redes existentes.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.

10.1 Riesgo de Incendio

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar en su Plan de Seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de Proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores.
- En este Estudio de Seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

10.2 Extintores de Incendios:

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", “C” y los de CO_2 especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo 1, quedan definidas todas sus características técnicas.

Lugares en los que se instalarán:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y en todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios:

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
- En caso de incendio, descuelgue el extintor. - Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento. - Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted. - Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido. - Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.

Cada Contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de la obra deberán saber los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, el uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Cronograma formativo:

Se deben realizar cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Estudio de Seguridad y Salud, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Se establecen los siguientes criterios para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

No obstante, se reitera el contenido de los apartados Nº 2º y 3º del índice de este Pliego de Condiciones Técnicas de Seguridad y Salud: *normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual, respectivamente.*

13. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

13.1 Acciones a Seguir.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	112
Teléfono de información Hospitalaria:	

El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

13.2 Itinerario más Adecuado a Seguir durante las Posibles Evacuaciones de Accidentados.

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

13.3 Comunicaciones Inmediatas en Caso de Accidente Laboral.

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
Accidentes de tipo leve: - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - Al Director de Obra de la obra de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - A la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave: - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - Al Director de Obra de la obra de forma inmediata con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - A la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales: - Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - Al Director de Obra de la obra de forma inmediata con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - A la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

13.4 Actuaciones Administrativas en Caso de Accidente Laboral.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

14. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

En la obra, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

15. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Estudio de Seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán, previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del Estudio de Seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

El Contratista incluirá en su "Plan de Seguridad y Salud" el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea Contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

16.1 Recursos Preventivos.

Ley 31/1995 de PRL, artículo 32 bis: Presencia de los recursos preventivos – considerando el punto añadido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre:

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

   a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de

trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar presencia, los siguientes:

   a) A uno o varios trabajadores designados de la empresa.

   b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

   c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

   Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio no ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Estarán formados por el personal que el Contratista proponga en su Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, que en cualquier caso deberá permanecer en la obra según las condiciones expresadas por la Ley 31/1995 de PRL, artículo 32 bis: Presencia de los recursos preventivos – considerando el punto añadido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre. La propuesta que se presente, deberá explicitarse por escrito mediante los comunicados que sean necesarios para que las empresas concurrentes en la obra los conozcan, así como cada uno de los trabajadores presentes en el centro de trabajo.

16.2 Técnico de Prevención de Obra, Coordinador de Actividades Preventivas,

Según el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 171/2004, de 30 de enero, en la obra, con el fin de poder coordinar las actividades preventivas y controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un "Técnico de prevención, coordinador de actividades empresariales", que será contratado por el Contratista

Perfil del puesto de trabajo de técnico de prevención en obra:

- Universitario de rama técnica del sector construcción, Técnico de Prevención de nivel Superior en la especialidad de construcción, según el RD 39/1997 Servicios de Prevención, con capacidad de entender y trasmitir los contenidos del Plan de Seguridad y Salud y realizar la coordinación de actividades empresariales.
- Con capacidad de dirigir los "recursos preventivos", concurrentes en la obra.
- Con capacidad de resolver los problemas preventivos sobre la marcha de la obra.
- Con capacidad de colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Funciones del Técnico de Prevención de la obra:

Se considera necesaria la presencia continua en la obra de un Técnico de prevención que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas:

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Dirigirá el Encargado de Seguridad.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones de este Estudio de Seguridad y Salud en combinación con la que plasme el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que origine, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud en colaboración con el Encargado de Seguridad.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
- Se incorporará como vocal empresarial, al Comité de seguridad y salud de la obra.

16.3 Normas de Aceptación de Responsabilidades del Personal de Prevención.

- Este puesto de trabajo, debe contar con todo el apoyo técnico, del Director de Obra y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra en ella integrado, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.
- Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
- El Plan de Seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

DOCUMENTO DE NOMBRAMIENTO DEL PERSONAL DE SEGURIDAD
- Nombre del puesto de trabajo de prevención (coordinador de actividades empresariales o miembro de los recursos preventivos según el RD 171/2004, de 30 de enero): - Fecha: - Actividades que debe desempeñar: - Nombre del interesado: - Firmas: Visto, El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra como representante del empresario principal. Acepto el nombramiento, El interesado. - Sello y firma del Contratista:

Estos documentos, se firmarán por triplicado. Se presentarán al visado del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

17. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a recoger el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.
- Fecha: - Nombre del interesado que queda autorizado: Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello: - Lista de máquinas que puede usar: - Firmas: El interesado. El jefe de obra y/o el encargado. - Sello del Contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

18.1 Obligaciones legales del Contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997.

Los Contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

  a) Evitar los riesgos.

  b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

  c) Combatir los riesgos en su origen.

  d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

  e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

  f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

  g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

  h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

  i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en cuanto a la coordinación de actividades empresariales. Es decir:

<table>
<tr><th colspan="4">OBLIGACIONES DE COOPERACIÓN ENTRE LAS EMPRESAS QUE COINCIDAN EN UNA OBRA</th></tr>
<tr><td colspan="2">Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.</td><td colspan="2">Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la información sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1995 de PRL.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:</td></tr>
<tr><td colspan="2">a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.</td><td>b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.</td><td>c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ADEMÁS: En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ADEMÁS: El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA: El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, DEBERÁ:</td></tr>
<tr><td>Analizar las posibles situaciones de emergencia.</td><td>Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios</td><td>Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.</td><td>Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: DEBERÁ:</td></tr>
<tr><td>Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas</td><td colspan="2">Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.</td><td>Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.</td></tr>
<tr><td colspan="4">ADEMÁS: Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.</td></tr>
</table>

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
-
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.
- Los Contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Los Contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del

apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- El apartado 2 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice que la empresa principal responderá solidariamente con los Contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.
- En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del artículo 6 de la Ley 14/1994, de 1 de julio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
- El apartado 3 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice que las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.
- Por último, el punto 3 del artículo 11, del RD. 1.627/1997 expresa: Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los subcontratistas.

18.2 Obligaciones Legales de Contratistas y Subcontratistas Incluidas en el RD 1109/2007

REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS

Especifica la obligación de todas las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas de estar inscritas en un registro oficial de empresas acreditadas. La inscripción será única y tendrá validez para todo el territorio nacional.

En el artículo 4 se detalla el contenido de la solicitud para registrarse, que recoge el nombre de la empresa, persona que la representa, domicilio, NIF, CNAE, firma del solicitante, lugar y fecha. Dicha solicitud deberá estar acompañada de una declaración, suscrita por el empresario o su representante legal, sobre el cumplimiento de los requisitos a que obliga la Ley 32/2006 para poder contratar o subcontratar y la documentación y los recursos humanos, directivos y productivos, con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales.

En relación con el registro de empresas acreditadas se establecen los siguientes procedimientos:

- Inscripción en el Registro: En el caso de reunir los requisitos indiciados anteriormente la Autoridad laboral asignará una clave individualizada de identificación registral, en caso de que falte algún trámite se estable el procedimiento para su correspondiente subsanación.
- Renovación de la Inscripción en el Registro: Deberá hacerse dentro del mes siguiente del hecho que motiva dicha modificación.
- Modificación de datos del Registro: Deberá hacerse dentro del mes siguiente del hecho que motiva dicha modificación.
- Cancelación de la Inscripción: Cuando cesa la actividad o deje de cumplir los requisitos. Puede ser efectuada por la empresa o por la Autoridad Laboral.

REGLAS DE CÓMPUTO DE LOS PORCENTAJES DE TRABAJADORES INDEFINIDOS

Con objeto de poder dar cumplimiento a los porcentajes mínimos de trabajadores contratados con

carácter indefinido se establecen las siguientes normas:

- Se tomará como referencia para el cálculo los doce meses naturales completos anteriores.
- La plantilla será el cociente que resulte de dividir por 365 el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- El número de trabajadores con contrato indefinido se calculará dividendo 365 el número de días trabajados como contrato indefinido.
- Se consideran días trabajos los de descanso semanal, permisos retribuidos, días festivos vacaciones y, en general, todos los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

Se establecen en la disposición transitoria un cómputo transitorio, concretando los plazos y los porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

- El 10% desde el 26 de agosto de 2007 hasta el 19 de octubre de 2008.
- El 20% desde el 20 de octubre de 2008 hasta el 19 de abril de 20010.
- El 30% a partir del 20 de abril de 2010.

FORMACIÓN PREVENTIVA DE LOS RECURSOS HUMANOS PREVISTA EN EL ARTÍCULO 10 DE LA LEY 32/2006

Se indica que los programas formativos y su acreditación se recogen en el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Se incluye un modelo de libro en el anexo III del RD 1109/2007, que ha de ser habilitado por la autoridad laboral competente. Establece la obligación de conservarlo en la obra y guardarlo durante los 5 años posteriores a la finalización de su partición en la obra. Deberá reflejar todas y cada una de las subcontrataciones realizadas, según el procedimiento establecido.

18.3 Obligaciones Específicas de los Empresarios y Trabajadores Autónomos Concurrentes en el Centro de Trabajo.

Están reguladas por el RD 171/2004, de 30 de enero.

18.4 Obligaciones Específicas del Contratista con Relación al Contenido de este Estudio de Seguridad y Salud.

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud
- Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Presentar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma y con el plazo de

antelación suficiente como, para que pueda elaborar y tramitar el informe oficial preceptivo ante la dependencia de la Administración que ha adjudicado esta obra. Siguiendo las instrucciones del coordinador citado, realizar cuantos ajustes sean necesarios para que el informe sea favorable y esperar la aprobación expresa del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgada por esa dependencia oficial, sin comenzar la obra antes de que ésta se produzca documentalmente y el documento puesto a disposición del promotor titular del centro de trabajo. El comienzo de la obra, se expresará en el acta de comprobación de replanteo, como documento origen de las responsabilidades en la misma.

- El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S y S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S y S en el trabajo.
- Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado.
- En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.
- Trasmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del Plan de Seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el Estudio de Seguridad y Salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa Contratista, subcontratista o autónoma.
- Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo un apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”, y cumplir fielmente con lo expresado.
- informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de

prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del Proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- El Contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al Proyecto, al presente estudio de S y S y al Contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
- El Contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- El Contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.
- Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.
- La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el Proyecto de ejecución, en este Estudio de Seguridad y Salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.
- Es responsabilidad del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el Plan de

Seguridad y Salud en el Trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.

- Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el Contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- Es obligación del Contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
- El Contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

18.5 Obligaciones Legales de los Trabajadores Autónomos.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto:

  a) Evitar los riesgos.

  b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

  c) Combatir los riesgos en su origen.

  d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

  e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

  f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

  g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

  h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

  i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, (1.627/1997) durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Este Artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice que:

  a) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación

y las instrucciones del empresario.

b) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- ✓ Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- ✓ Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
- ✓ No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
- ✓ Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- ✓ Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- ✓ Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

c) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido. Este artículo dice:

  a) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

<table>
<tr><th colspan="2">APARTADO 1 D EL ARTÍCULO 18 DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS</th></tr>
<tr><td rowspan="3">A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:</td><td>a) los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.</td></tr>
<tr><td>b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.</td></tr>
<tr><td>c) las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.</td></tr>
<tr><td colspan="2">En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a la que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informar directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Para comprender el alcance del apartado c), el artículo 20, Medidas de emergencia de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:
El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.
Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con los servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.</td></tr>
</table>

b) El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

c) Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos Contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

d) Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa Contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. ÚLTIMO PÁRRAFO DEL APARTADO 1 ARTÍCULO 41.
Los fabricantes importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

e) Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 de este artículo, serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

- Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

19. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

FORMA DE MEDICIÓN

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m = metro, m² = metro cuadrado, m³ = metro cúbico, l = litro, Ud. = unidad, y h = hora. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de S+S, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

VALORACIONES.

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Las unidades de obra no contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud o que sean erróneas se justificarán ante el Coordinador en materia de S y S y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

RELACIONES VALORADAS

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

CERTIFICACIONES

Se realizará una certificación mensual para su abono según lo pactado en el Contrato de obra. Las certificaciones están sujetas a las normas que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del Proyecto, según el Contrato firmado entre el promotor titular del centro de trabajo y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del Proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

REVISIÓN DE PRECIOS

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

20. LIBRO DE INCIDENCIAS

Este libro se utilizará según expresa el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, para escribir en el mismo el resultado del seguimiento y control de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

En la ausencia del coordinador en materia de seguridad y salud, se depositará en la obra bajo la custodia de la persona que este designe de manera documentada, que permitirá, que se realicen las inscripciones por parte de cualquiera de las personas cuyo derecho a ello está reconocido legalmente, con el único requisito de que se ajusten al objetivo legal del mismo; “seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud”.

21. CLÁUSULA PENALIZADORA

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección de Obra y la presentará al promotor, para que obre en consecuencia.

La Dirección Facultativa de la obra está compuesta por los técnicos reseñados en este Estudio de Seguridad y Salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la Dirección Facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

22. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La interpretación de los documentos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

En Sevilla en marzo de 2019

EL INGENIERO AUTOR

Fdo.: Jaime Barahona Rodríguez

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	2410-02	Ud	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	24,90
0002	2410-03	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,52
0003	2410-05	Ud	MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO	DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	12,61
0004	2410-06	Ud	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO	CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	0,70
0005	2410-07	Ud	PROTECTOR AUDITIVO	DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	16,11
0006	2410-08	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD	DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	19,27
0007	2410-09	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO	DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	16,81
0008	2410-10	Ml	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,58
0009	2410-11	Ud	MONO O BUZO DE TRABAJO	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	17,52
0010	2410-12	Ud	IMPERMEABLE	CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS	14,01
0011	2410-14	Ud	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR	TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,86
0012	2410-15	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR	SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	6,31
0013	2410-16	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR	CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,96
0014	2410-17	Ud	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS	VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	24,53
0015	2410-18	Ud	PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS	UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,75
0016	2410-19	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO	TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	3,51
0017	2410-20	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,52
0018	2410-22	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO	CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	44,16
0019	2410-23	Ud	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS	VEINTIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	28,03
0020	2410-30	Ud	CHALECOS REFLECTANTES	SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	62,81
0021	2420-01	Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALI-CO, INCLUIDA LA COLOCACION		38,00

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				TREINTA Y OCHO EUROS	
0022	2420-02	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION	SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	6,26
0023	2420-03	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION	UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,86
0024	2420-04	Ml	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE	DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	2,01
0025	2420-06	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION	TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	35,29
0026	2420-09	Ml	BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPORTES METALOICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	3,81
0027	2420-15	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA	QUINCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	15,06
0028	2420-17	Ud	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO. INCLUSO COLOCACION	TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	31,62
0029	2420-23	Ud	TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION	TREINTA Y CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	34,15
0030	2430-01	Ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.	CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	53,49
0031	2440-01	Ud	INSTALACION DE PUESTA ATIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC	CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	118,08
0032	2440-02	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD, 300 mA INCLUIDA INSTALACION	CIENTO SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	106,45
0033	2440-03	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD, 30 mA. INCLUIDA INSTALACION	CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA y UN CÉNTIMOS	109,81
0034	2450-01	Ud	MES DE ALQUILER DE BARRACÓN PARA COMEDOR	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	248,18
0035	2450-02	Ud	MES DE ALQUILER DE BARRACÓN PARA VESTUARIOS Y ASEO, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACIÓN	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	284,22

CUADRO DE PRECIOS Nº1

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	2450-05	Ud	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS	SETENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS	70,12
0037	2450-06	Ud	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS	TREINTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	35,04
0038	2450-12	Ud	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS	TREINTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	35,04
0039	2450-13	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA	TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	35,99
0040	2450-15	Ud	DUCHA CON AGUA FRÍA Y CALIENTE	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	175,21
0041	2450-16	Ud	LAVABO INSTALADO CON AGUA FRÍA Y CALIENTE	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	129,66
0042	2450-17	Ud	INODORO INSTALADO	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	154,18
0043	2450-18	Ud	ESPEJO EN ASEOS	SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	7,01
0044	2450-19	Ud	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA EN INSTALACIÓN DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO	SEISCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	603,46
0045	2450-20	Ud	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE VESTUARIOS Y SERVICIOS. TERMINADA Y FUNCIONANDO	SETECIENTOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	700,82
0046	2460-01	Ud	BOTIQUÍN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS	CIENTO CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	105,12
0047	2460-02	Ud	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS	SETENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS	70,12
0048	2460-03	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	TREINTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	35,04
0049	2460-04	H	TÉCNICO SANITARIO	NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,46
0050	2470-02	H	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,67
0051	2470-03	H	TÉCNICO DE SEGURIDAD PARA FORMACIÓN	VEINTITRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	23,65

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0001	2410-02	Ud	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		23,4900
				Costes indirectos	6,00%	1,4094
				Redondeo		0,0006
				TOTAL PARTIDA		**24,90**
0002	2410-03	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		9,9200
				Costes indirectos	6,00%	0,5952
				Redondeo		0,0048
				TOTAL PARTIDA		**10,52**
0003	2410-05	Ud	MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		11,9000
				Costes indirectos	6,00%	0,7140
				Redondeo		-0,0040
				TOTAL PARTIDA		**12,61**
0004	2410-06	Ud	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,6600
				Costes indirectos	6,00%	0,0396
				Redondeo		0,0004
				TOTAL PARTIDA		**0,70**
0005	2410-07	Ud	PROTECTOR AUDITIVO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		15,2000
				Costes indirectos	6,00%	0,9120
				Redondeo		-0,0020
				TOTAL PARTIDA		**16,11**
0006	2410-08	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		18,1800
				Costes indirectos	6,00%	1,0908
				Redondeo		-0,0008
				TOTAL PARTIDA		**19,27**
0007	2410-09	Ud	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		15,8600
				Costes indirectos	6,00%	0,9516
				Redondeo		-0,0016
				TOTAL PARTIDA		**16,81**
0008	2410-10	Ml	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD			
				Mano de obra		2,5830
				Resto de obra y materiales		1,7340
				Suma la partida		4,3200
				Costes indirectos	6,00%	0,2592
				Redondeo		0,0008
				TOTAL PARTIDA		**4,58**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0009	2410-11	Ud	MONO O BUZO DE TRABAJO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		16,5300
				Costes indirectos	6,00%	0,9918
				Redondeo		-0,0018
				TOTAL PARTIDA		**17,52**
0010	2410-12	Ud	IMPERMEABLE			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		13,2200
				Costes indirectos	6,00%	0,7932
				Redondeo		-0,0032
				TOTAL PARTIDA		**14,01**
0011	2410-14	Ud	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		3,6400
				Costes indirectos	6,00%	0,2184
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA		**3,86**
0012	2410-15	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		5,9500
				Costes indirectos	6,00%	0,3570
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA		**6,31**
0013	2410-16	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		5,6200
				Costes indirectos	6,00%	0,3372
				Redondeo		0,0028
				TOTAL PARTIDA		**5,96**
0014	2410-17	Ud	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		23,1400
				Costes indirectos	6,00%	1,3884
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA		**24,53**
0015	2410-18	Ud	PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1,6500
				Costes indirectos	6,00%	0,0990
				Redondeo		0,0010
				TOTAL PARTIDA		**1,75**
0016	2410-19	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		3,3100
				Costes indirectos	6,00%	0,1986
				Redondeo		0,0014
				TOTAL PARTIDA		**3,51**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0017	2410-20	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		9,9200
				Costes indirectos	6,00%	0,5952
				Redondeo		0,0048
				TOTAL PARTIDA		**10,52**
0018	2410-22	Ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		41,6600
				Costes indirectos	6,00%	2,4996
				Redondeo		0,0004
				TOTAL PARTIDA		**44,16**
0019	2410-23	Ud	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		26,4400
				Costes indirectos	6,00%	1,5864
				Redondeo		0,0036
				TOTAL PARTIDA		**28,03**
0020	2410-30	Ud	CHALECOS REFLECTANTES			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		59,2500
				Costes indirectos	6,00%	3,5550
				Redondeo		0,0050
				TOTAL PARTIDA		**62,81**
0021	2420-01	Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION			
				Resto de obra y materiales		35,8479
				Suma la partida		35,8500
				Costes indirectos	6,00%	2,1510
				Redondeo		-0,0010
				TOTAL PARTIDA		**38,00**
0022	2420-02	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION			
				Resto de obra y materiales		5,9146
				Suma la partida		5,9100
				Costes indirectos	6,00%	0,3546
				Redondeo		-0,0046
				TOTAL PARTIDA		**6,26**
0023	2420-03	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION			
				Resto de obra y materiales		1,7500
				Suma la partida		1,7500
				Costes indirectos	6,00%	0,1050
				Redondeo		0,0050
				TOTAL PARTIDA		**1,86**
0024	2420-04	Ml	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE			
				Resto de obra y materiales		1,9048
				Suma la partida		1,9000

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				Costes indirectos	6,00%	0,1140
				Redondeo		-0,0040
				TOTAL PARTIDA		**2,01**
0025	2420-06	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION			
				Resto de obra y materiales		33,2850
				Suma la partida		33,2900
				Costes indirectos	6,00%	1,9974
				Redondeo		0,0026
				TOTAL PARTIDA		**35,29**
0026	2420-09	Ml	BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPORTES METALOICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO			
				Mano de obra		2,5200
				Resto de obra y materiales		1,0675
				Suma la partida		3,5900
				Costes indirectos	6,00%	0,2154
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA		**3,81**
0027	2420-15	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		14,2100
				Costes indirectos	6,00%	0,8526
				Redondeo		-0,0026
				TOTAL PARTIDA		**15,06**
0028	2420-17	Ud	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO. INCLUSO COLOCACION			
				Mano de obra		1,2510
				Resto de obra y materiales		28,5740
				Suma la partida		29,8300
				Costes indirectos	6,00%	1,7898
				Redondeo		0,0002
				TOTAL PARTIDA		**31,62**
0029	2420-23	Ud	TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION			
				Mano de obra		5,0760
				Resto de obra y materiales		27,1400
				Suma la partida		32,2200
				Costes indirectos	6,00%	1,9332
				Redondeo		-0,0032
				TOTAL PARTIDA		**34,15**
0030	2430-01	Ud	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.			
				Resto de obra y materiales		50,4550
				Suma la partida		50,4600
				Costes indirectos	6,00%	3,0276
				Redondeo		0,0024

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**53,49**
0031	2440-01	Ud	INSTALACION DE PUESTA ATIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC			
				Mano de obra		51,4802
				Resto de obra y materiales		59,9200
				Suma la partida		111,4000
				Costes indirectos	6,00%	6,6840
				Redondeo		-0,0040
				TOTAL PARTIDA		**118,08**
0032	2440-02	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD, 300 mA INCLUIDA INSTALACION			
				Mano de obra		19,1250
				Resto de obra y materiales		81,2900
				Suma la partida		100,4200
				Costes indirectos	6,00%	6,0252
				Redondeo		0,0048
				TOTAL PARTIDA		**106,45**
0033	2440-03	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD, 30 mA. INCLUIDA INSTALACION			
				Mano de obra		19,4850
				Resto de obra y materiales		84,1000
				Suma la partida		103,5900
				Costes indirectos	6,00%	6,2154
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA		**109,81**
0034	2450-01	Ud	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR			
				Mano de obra		76,5004
				Resto de obra y materiales		157,6300
				Suma la partida		234,1300
				Costes indirectos	6,00%	14,0478
				Redondeo		0,0022
				TOTAL PARTIDA		**248,18**
0035	2450-02	Ud	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS Y ASEO, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACION			
				Mano de obra		127,9807
				Resto de obra y materiales		140,1500
				Suma la partida		268,1300
				Costes indirectos	6,00%	16,0878
				Redondeo		0,0022
				TOTAL PARTIDA		**284,22**
0036	2450-05	Ud	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		66,1500
				Costes indirectos	6,00%	3,9690
				Redondeo		0,0010
				TOTAL PARTIDA		**70,12**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0037	2450-06	Ud	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		33,0600
				Costes indirectos	6,00%	1,9836
				Redondeo		-0,0036
				TOTAL PARTIDA		**35,04**
0038	2450-12	Ud	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		33,0600
				Costes indirectos	6,00%	1,9836
				Redondeo		-0,0036
				TOTAL PARTIDA		**35,04**
0039	2450-13	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA			
				Resto de obra y materiales		33,9471
				Suma la partida		33,9500
				Costes indirectos	6,00%	2,0370
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA		**35,99**
0040	2450-15	Ud	DUCHA CON AGUA FRIA Y CALIENTE			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		165,2900
				Costes indirectos	6,00%	9,9174
				Redondeo		0,0026
				TOTAL PARTIDA		**175,21**
0041	2450-16	Ud	LAVABO INSTALADO CON AGUA FRIA Y CALIENTE			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		122,3200
				Costes indirectos	6,00%	7,3392
				Redondeo		0,0008
				TOTAL PARTIDA		**129,66**
0042	2450-17	Ud	INODORO INSTALADO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		145,4500
				Costes indirectos	6,00%	8,7270
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA		**154,18**
0043	2450-18	Ud	ESPEJO EN ASEOS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		6,6100
				Costes indirectos	6,00%	0,3966
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**7,01**
0044	2450-19	Ud	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		569,3000
				Costes indirectos	6,00%	34,1580
				Redondeo		0,0020
				TOTAL PARTIDA		**603,46**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0045	2450-20	Ud	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE VESTUARIOS Y SERVICIOS. TERMINADA Y FUNCIONANDO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		661,1500
				Costes indirectos	6,00%	39,6690
				Redondeo		0,0010
				TOTAL PARTIDA		**700,82**
0046	2460-01	Ud	BOTIQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		99,1700
				Costes indirectos	6,00%	5,9502
				Redondeo		-0,0002
				TOTAL PARTIDA		**105,12**
0047	2460-02	Ud	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		66,1500
				Costes indirectos	6,00%	3,9690
				Redondeo		0,0010
				TOTAL PARTIDA		**70,12**
0048	2460-03	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		33,0600
				Costes indirectos	6,00%	1,9836
				Redondeo		-0,0036
				TOTAL PARTIDA		**35,04**
0049	2460-04	H	TECNICO SANITARIO			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		8,9200
				Costes indirectos	6,00%	0,5352
				Redondeo		0,0048
				TOTAL PARTIDA		**9,46**
0050	2470-02	H	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		17,6100
				Costes indirectos	6,00%	1,0566
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**18,67**
0051	2470-03	H	TECNICO DE SEGURIDAD PARA FORMACION			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		22,3100
				Costes indirectos	6,00%	1,3386
				Redondeo		0,0014
				TOTAL PARTIDA		**23,65**

MEDICIONES

MEDICIONES

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
2410-01	**Ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO**						
	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO					20,00	
2410-02	**Ud PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADOR**						
	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR					4,00	
2410-03	**Ud GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS**						
	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS					20,00	
2410-05	**Ud MASCARILLA DE ANTIPOLVO**						
	MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO					20,00	
2410-06	**Ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO**						
	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO					25,00	
2410-07	**Ud PROTECTOR AUDITIVO**						
	PROTECTOR AUDITIVO					20,00	
2410-08	**Ud CINTURON DE SEGURIDAD**						
	CINTURON DE SEGURIDAD					20,00	
2410-09	**Ud CINTURON DE SEG. ANTIVIBRATORIO**						
	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO					20,00	
2410-10	**Ml CABLE PARA ANCLAJE CINTURON SEG.**						
	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD					20,00	
2410-11	**Ud MONO O BUZO DE TRABAJO**						
	MONO O BUZO DE TRABAJO					30,00	
2410-12	**Ud IMPERMEABLE**						
	IMPERMEABLE					15,00	
2410-14	**Ud PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR**						
	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR					10,00	
2410-15	**Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR**						
	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR					10,00	
2410-16	**Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR**						
	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR					10,00	

MEDICIONES

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2410-17	**Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS**						
	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS						10,00
2410-18	**Ud PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS**						
	PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS						10,00
2410-19	**Ud PAR DE GUANTES DE CUERO**						
	PAR DE GUANTES DE CUERO						10,00
2410-20	**Ud PAR DE BOTAS IMPERMEABLES**						
	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD						20,00
2410-22	**Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CUERO**						
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO						20,00
2410-23	**Ud PAR DE BOTAS DIELECTRICAS**						
	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS						10,00
2410-30	**Ud CHALECOS REFLECTANTES**						
	CHALECOS REFLECTANTES						20,00
	CAPÍTULO C2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
2420-01	**Ud SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO**						
	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION						15,00
2420-02	**Ud CARTEL DE RIESGO CON SOPORTE**						
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION						10,00
2420-03	**Ud CARTEL DE RIESGO SIN SOPORTE**						
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION						5,00
2420-04	**Ml CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE**						
	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE						300,00
2420-06	**Ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION**						
	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION						10,00

MEDICIONES

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2420-09	**Ml BARANDILLA DE PROTECCION 0,90 M**						
	BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPORTES METALOICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO						
							200,00
2420-15	**Ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**						
	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA						
							15,00
2420-17	**Ud SEÑAL PRECEPTIVA REFLEC. 1,20M**						
	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO. INCLUSO COLOCACION						
							10,00
2420-23	**Ud TOPE PARA CAMIONES EN EXCAVACION**						
	TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION						
							10,00
	CAPÍTULO C3 EXTINCION DE INCENDIOS						
2430-01	**Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE**						
	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.	10				10,00	
							10,00
	CAPÍTULO C4 PROTECCION INST. ELECTRICA						
2440-01	**Ud INSTALACION DE PUESTA A TIERRA**						
	INSTALACION DE PUESTA ATIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC						
							3,00
2440-02	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA**						
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD, 300 mA INCLUIDA INSTALACION						
							3,00
2440-03	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30 mA**						
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD, 30 mA. INCLUIDA INSTALACION						
							3,00
	CAPÍTULO C5 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR						
2450-01	**Ud MES ALQUILER BARRACON COMEDOR**						
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR						
							12,00
2450-02	**Ud MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO**						
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS Y ASEO, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACION						
							12,00

MEDICIONES

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2450-05	**Ud MESA DE MADERA PARA 10 PERSONAS**						
	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS						
							2,00
2450-06	**Ud BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS**						
	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS						
							4,00
2450-12	**Ud RECIPIENTE PARA RECOGIDA BASURAS**						
	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS						
							2,00
2450-13	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL**						
	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA						
							15,00
2450-15	**Ud DUCHA CON AGUA FRIA Y CALIENTE**						
	DUCHA CON AGUA FRIA Y CALIENTE						
							1,00
2450-16	**Ud LAVABO CON AGUA FRIA Y CALIENTE**						
	LAVABO INSTALADO CON AGUA FRIA Y CALIENTE						
							2,00
2450-17	**Ud INODORO INSTALADO**						
	INODORO INSTALADO						
							1,00
2450-18	**Ud ESPEJO EN ASEOS**						
	ESPEJO EN ASEOS						
							1,00
2450-19	**Ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTR. COMEDOR**						
	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO						
							1,00
2450-20	**Ud ACOMETIDA AGUA Y ELEC. VESTUARIO**						
	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE VESTUARIOS Y SERVICIOS. TERMINADA Y FUNCIONANDO						
							1,00
	CAPÍTULO C6 MEDICINA PREVEN. PRIMEROS AUXIL.						
2460-01	**Ud BOTIQUIN INSTALADO EN LOS TAJOS**						
	BOTIQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS						
							2,00
2460-02	**Ud REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO**						
	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS						
							2,00
2460-03	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATOR.**						
	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO						
							15,00

MEDICIONES

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2460-04	**H TECNICO SANITARIO**						
	TECNICO SANITARIO						
							36,00
	CAPÍTULO C7 FORM. Y REUNIONES OBLIGADO CUMP.						
2470-02	**H FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD**						
	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD						
							75,00
2470-03	**H TECNICO SEGURIDAD DE FORMACION**						
	TECNICO DE SEGURIDAD PARA FORMACION						
							75,00

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
2410-01	**Ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO**			
	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	20,00	2,45	49,00
2410-02	**Ud PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADOR**			
	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR	4,00	24,90	99,60
2410-03	**Ud GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS**			
	GAFAS ANTIPOLVO Y ANTIIMPACTOS	20,00	10,52	210,40
2410-05	**Ud MASCARILLA DE ANTIPOLVO**			
	MASCARILLA DE RESPIRACION ANTIPOLVO	20,00	12,61	252,20
2410-06	**Ud FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO**			
	FILTRO PARA MASCARILLA ANTIPOLVO	25,00	0,70	17,50
2410-07	**Ud PROTECTOR AUDITIVO**			
	PROTECTOR AUDITIVO	20,00	16,11	322,20
2410-08	**Ud CINTURON DE SEGURIDAD**			
	CINTURON DE SEGURIDAD	20,00	19,27	385,40
2410-09	**Ud CINTURON DE SEG. ANTIVIBRATORIO**			
	CINTURON DE SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO	20,00	16,81	336,20
2410-10	**Ml CABLE PARA ANCLAJE CINTURON SEG.**			
	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DE CINTURON DE SEGURIDAD	20,00	4,58	91,60
2410-11	**Ud MONO O BUZO DE TRABAJO**			
	MONO O BUZO DE TRABAJO	30,00	17,52	525,60
2410-12	**Ud IMPERMEABLE**			
	IMPERMEABLE	15,00	14,01	210,15
2410-14	**Ud PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR**			
	PAR DE MANGUITOS PARA SOLDADOR	10,00	3,86	38,60
2410-15	**Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR**			
	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR	10,00	6,31	63,10
2410-16	**Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR**			
	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR	10,00	5,96	59,60
2410-17	**Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS**			
	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS	10,00	24,53	245,30
2410-18	**Ud PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS**			
	PAR DE GUANTES DE GOMA FINOS	10,00	1,75	17,50
2410-19	**Ud PAR DE GUANTES DE CUERO**			
	PAR DE GUANTES DE CUERO	10,00	3,51	35,10
2410-20	**Ud PAR DE BOTAS IMPERMEABLES**			
	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y A LA HUMEDAD	20,00	10,52	210,40
2410-22	**Ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CUERO**			
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO	20,00	44,16	883,20
2410-23	**Ud PAR DE BOTAS DIELECTRICAS**			
	PAR DE BOTAS DIELECTRICAS	10,00	28,03	280,30

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2410-30	**Ud CHALECOS REFLECTANTES**			
	CHALECOS REFLECTANTES	20,00	62,81	1.256,20
	TOTAL CAPÍTULO C1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			**5.589,15**
	CAPÍTULO C2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
2420-01	**Ud SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO**			
	SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION	15,00	38,00	570,00
2420-02	**Ud CARTEL DE RIESGO CON SOPORTE**			
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION	10,00	6,26	62,60
2420-03	**Ud CARTEL DE RIESGO SIN SOPORTE**			
	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE METALICO, INCLUIDA LA COLOCACION	5,00	1,86	9,30
2420-04	**Ml CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE**			
	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUIDOS SOPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE	300,00	2,01	603,00
2420-06	**Ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION**			
	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACION DE TRAFICO, INCLUIDA LA COLOCACION	10,00	35,29	352,90
2420-09	**Ml BARANDILLA DE PROTECCION 0,90 M**			
	BARANDILLA DE PROTECCION DE 0.90 M. DE ALTURA FORMADA POR: SOPORTES METALOICOS, PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE DE 0.20 M. DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO	200,00	3,81	762,00
2420-15	**Ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**			
	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0,50 M. DE ALTURA	15,00	15,06	225,90
2420-17	**Ud SEÑAL PRECEPTIVA REFLEC. 1,20M**			
	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1,20 M. CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO. INCLUSO COLOCACION	10,00	31,62	316,20
2420-23	**Ud TOPE PARA CAMIONES EN EXCAVACION**			
	TOPE PARA CAMION EN EXCAVACIONES INCLUSO COLOCACION	10,00	34,15	341,50
	TOTAL CAPÍTULO C2 PROTECCIONES COLECTIVAS			**3.243,40**
	CAPÍTULO C3 EXTINCION DE INCENDIOS			
2430-01	**Ud EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE**			
	EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE, INCLUIDOS EL SOPORTE Y LA COLOCACION.	10,00	53,49	534,90
	TOTAL CAPÍTULO C3 EXTINCION DE INCENDIOS.....			**534,90**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C4 PROTECCION INST. ELECTRICA			
2440-01	**Ud INSTALACION DE PUESTA A TIERRA**			
	INSTALACION DE PUESTA ATIERRA, COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN MASAS METALICAS, ETC	3,00	118,08	354,24
2440-02	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA**			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE MEDIA SENSIBILIDAD, 300 mA INCLUIDA INSTALACION	3,00	106,45	319,35
2440-03	**Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 30 mA**			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD, 30 mA. INCLUIDA INSTALACION	3,00	109,81	329,43
	TOTAL CAPÍTULO C4 PROTECCION INST. ELECTRICA.....			**1.003,02**
	CAPÍTULO C5 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR			
2450-01	**Ud MES ALQUILER BARRACON COMEDOR**			
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA COMEDOR	12,00	248,18	2.978,16
2450-02	**Ud MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO**			
	MES DE ALQUILER DE BARRACON PARA VESTUARIOS Y ASEO, INCLUSO MONTAJE Y DEMONTAJE E INSTALACION	12,00	284,22	3.410,64
2450-05	**Ud MESA DE MADERA PARA 10 PERSONAS**			
	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA DIEZ PERSONAS	2,00	70,12	140,24
2450-06	**Ud BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS**			
	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS	4,00	35,04	140,16
2450-12	**Ud RECIPIENTE PARA RECOGIDA BASURAS**			
	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS	2,00	35,04	70,08
2450-13	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL**			
	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL CON LLAVE. COLOCADA	15,00	35,99	539,85
2450-15	**Ud DUCHA CON AGUA FRIA Y CALIENTE**			
	DUCHA CON AGUA FRIA Y CALIENTE	1,00	175,21	175,21
2450-16	**Ud LAVABO CON AGUA FRIA Y CALIENTE**			
	LAVABO INSTALADO CON AGUA FRIA Y CALIENTE	2,00	129,66	259,32
2450-17	**Ud INODORO INSTALADO**			
	INODORO INSTALADO	1,00	154,18	154,18
2450-18	**Ud ESPEJO EN ASEOS**			
	ESPEJO EN ASEOS	1,00	7,01	7,01
2450-19	**Ud ACOMETIDA AGUA Y ELECTR. COMEDOR**			
	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE COMEDOR. TOTALMENTE TERMINADA Y FUNCIONANDO	1,00	603,46	603,46
2450-20	**Ud ACOMETIDA AGUA Y ELEC. VESTUARIO**			
	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGIA ELECTRICA EN INSTALACION DE VESTUARIOS Y SERVICIOS. TERMINADA Y FUNCIONANDO	1,00	700,82	700,82
	TOTAL CAPÍTULO C5 INSTALACIONES HIGIENE BIENESTAR			**9.179,13**

PRESUPUESTO

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C6 MEDICINA PREVEN. PRIMEROS AUXIL.			
2460-01	**Ud BOTIQUIN INSTALADO EN LOS TAJOS**			
	BOTIQUIN INSTALADO EN LOS DIVERSOS TAJOS	2,00	105,12	210,24
2460-02	**Ud REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO**			
	REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO DURANTE EL TRANSCURSO DE LAS OBRAS	2,00	70,12	140,24
2460-03	**Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATOR.**			
	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO	15,00	35,04	525,60
2460-04	**H TECNICO SANITARIO**			
	TECNICO SANITARIO	36,00	9,46	340,56
	TOTAL CAPÍTULO C6 MEDICINA PREVEN. PRIMEROS AUXIL.			**1.216,64**
	CAPÍTULO C7 FORM. Y REUNIONES OBLIGADO CUMP.			
2470-02	**H FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD**			
	FORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD	75,00	18,67	1.400,25
2470-03	**H TECNICO SEGURIDAD DE FORMACION**			
	TECNICO DE SEGURIDAD PARA FORMACION	75,00	23,65	1.773,75
	TOTAL CAPÍTULO C7 FORM. Y REUNIONES OBLIGADO CUMP.			**3.174,00**
	TOTAL			**23.940,24**

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

MEMORIA

ÍNDICE:

1. OBJETO 2
2. ACTORES INTERVINIENTES 2
2.1 El productor 2
2.2 El poseedor 2
2.3 El gestor 2
3. ESTIMACIÓN, DESTINO, TRATAMIENTO Y COSTE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 3
4. GESTIÓN DE RESIDUOS 4
4.1 Residuos urbanos 4
4.2 Residuos inertes 4
4.3 Residuos peligrosos 5
4.4 Operaciones de recogida selectiva 5
4.5 Envasado, etiquetado y gestión general de residuos generados. 6
4.6 Eliminación de Residuos Peligrosos producidos en centros de trabajo 7
4.7 Gestores de Residuos Autorizados 8

1. OBJETO

El presente Estudio tiene por objeto cumplir con lo especificado en el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1 sobre las obligaciones del Productor de residuos de construcción y demolición (RCD´s), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD´s.

2. ACTORES INTERVINIENTES

2.1 El Productor

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras gestionadas, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valoración o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y en particular, en el Estudio de Gestión de Residuos de las obras.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a construir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

2.2 El Poseedor

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD´s en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los RD´s que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, sin perjuicio de los requerimientos del pliego aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

La responsabilidad administrativa en la relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene de seguridad y salud, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valoración o eliminación.

El poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.3 El Gestor

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de

residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la gestión aplicada, así como las cantidades, en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos generados por la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. ESTIMACIÓN, DESTINO, TRATAMIENTO Y COSTE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos están identificados y codificados según la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Las cantidades de los residuos que sean usado para confeccionar los presupuestos han sido estimadas según las características de los trabajos que se detallan en este Pliego.

- RCD’s NIVEL I. TIERRAS Y PETROS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN.
- RCD’s NIVEL II. RCD’s RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
  - ✓ RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA
  - ✓ RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA
  - ✓ RESIDUOS PELIGROSOS
  - ✓ RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS.
- RCD’s NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO.
- RCD’s DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA.

4. GESTIÓN DE RESIDUOS

En base al Art. 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	8	T
Metal	500	Kg
Madera	200	Kg
Vidrio	20	Kg
Plástico	50	Kg
Papel y Cartón	50	Kg

Según el Art. 5.5 del Real Decreto 105/2008, la separación de fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación en fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Los Residuos generados en las actividades que se desarrollan a pie de obra, donde no existen almacenes y se carece de cualquier tipo de instalación, seguirán el tratamiento que se describe a continuación según el tipo de residuo en cuestión:

4.1 Residuos Urbanos

Los residuos urbanos de poca entidad que no sean susceptibles de un posible aprovechamiento, tanto funcional como económico, serán guardados en bolsas de plástico a tal efecto serán entregadas a los capataces de las cuadrillas y serán depositados en las infraestructuras municipales que se encuentren cercanas o en la ruta seguida.

4.2 Residuos Inertes

Se habilitarán contenedores adecuados para su acumulación en la obra. El poseedor de los residuos estará obligado, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones, que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los resultados de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones:

- Tierra
- Hormigón
- Zahorra
- Asfalto

- Metales
- Plástico
- Papel y cartón

Medidas empleadas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo/segregación en obra nueva (Ej. Pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…) Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el Art. 5.5 del Real Decreto 108/2008, anteriormente expuestas.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

4.3 Residuos Peligrosos

Se entiende como residuo peligroso, a los materiales sólidos, líquidos o gaseosos contenidos en envases, que, como resultado de un proceso de producción, utilización o transformación, se destine al abandono. La condición de peligroso viene determinada por la legislación vigente en la materia. Tiene así mismo la condición de residuos peligrosos los envases y recipientes que han contenido estas sustancias.

Estos residuos peligrosos son:

- Baterías
- Materiales impregnados de productos peligrosos e hidrocarburos
- Aceites y grasas usados
- Filtros de aceites usados

Los residuos peligrosos generados serán depositados por el Técnico Responsable de la Obra en la zona de almacenamiento de la obra.

4.4 Operaciones de Recogida Selectiva

La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en la que se produzcan. Finalmente, los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. En el caso de los restos cuya venta pueda generar beneficio económico, se pedirá una autorización al gestor de residuos (del tipo que sea conveniente), a dicho destinatario, junto con un documento que nos indique cual es el destino de los residuos cedidos. Se le solicitará un albarán en el que conste la cantidad y tipo de residuo cedido a dicho beneficiario.

Existen dos posibilidades en cuanto al desarrollo de los pasos anteriores:

- Que dichos restos sean trasladados al almacén para su posterior venta.
- O bien, que se gestionen directamente a pie de obra ocupándose de su retirada el adjudicatario de la compra.

En ambos casos en que el Pliego de Prescripciones Técnicas de la obra, determina la forma de eliminación de algunos posibles residuos, se seguirá siempre sus directrices.

4.5 Envasado, Etiquetado y Gestión General de Residuos Generados.

La normativa establece que se deberá:

- Disponer de una zona de almacenamiento para los residuos peligrosos identificada, impermeable y protegida contra las inclemencias del tiempo (lluvia, calor, etc.).
- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos de forma adecuada.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en cado de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.
- En caso de vertido accidental de este tipo de residuos, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación controlada de acuerdo con la naturaleza del vertido a través de gestor autorizado. Una vez retirada la fuente de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñando las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

Los Residuos Peligrosos, Urbanos e Inertes generados en las instalaciones y actuaciones, son depositados en recipientes contenedores que a tal efecto se encontrarán en dichas Instalaciones.

Una vez separados los residuos por su tipología, para su correcto almacenaje deberán habilitarse, durante el periodo de ejecución de las obras, recipientes estancos, depósitos impermeabilizados u otros sistemas alternativos para el almacenamiento provisional de dichos residuos hasta su evacuación. De la misma forma, las superficies sobre las que se ubiquen las zonas de instalaciones auxiliares de obra se aislarán de la red de drenaje natural, dotándolas de un sistema propio de recogida de aguas, aceites, combustibles, etc., que evite su vertido incontrolado al medio. Las sustancias recogidas serán tratadas de forma adecuada a su caracterización, actuándose de igual forma con los suelos afectados por las zonas de instalaciones auxiliares de obra una vez dejen de prestar servicio como tales.

Resulta importante también que las zonas en las que vayan a quedar depositados temporalmente los bidones en los que se alojen los residuos peligrosos, aparezcan techados. Se instalará un cartel informativo.

Los residuos generados serán llevados a puntos limpios de recogida, así como a los que con carácter temporal, se habiliten y en los que se dispondrán distintos contenedores para cada tipo de material.

Estos envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de su contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas. El envasado de los Residuos Peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Los distintos contenedores llevarán las correspondientes etiquetas de almacenamiento temporal de residuos, que deberá tener las características recogida en artículo 14 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por lo que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Las etiquetas deberán tener el siguiente contenido:

- Código de Identificación correspondiente a su contenido según la normativa vigente establecida en el RD 833/1988 y RD 952/1997.
- Razón social, CIF, Dirección y Teléfono del titular de los residuos.

- Fecha de envasado
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, con pictogramas indicativos (nocivo, tóxico, corrosivo, inflamable, etc.…)

Las etiquetas estarían firmemente fijadas sobre los envases, debiendo ser anuladas, si fuera necesario indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

4.6 Eliminación de Residuos Peligrosos Producidos en Centros de Trabajo

Los residuos de carácter peligroso (aceites usados, carburantes, alquitranes de desecho, etc.) generados en la ejecución de las obras, serán gestionados conforme a la legislación vigente, quedando prohibido, por tanto, su vertido directo o mezclado con otros materiales y debiéndose acreditar ante el órgano ambiental competente en la materia, por parte del contratista de obras, el correcto destino de tales residuos. Se llevará un registro de los Residuos, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc. Los residuos no peligrosos que no sean en obra se tratarán como residuos valorizables procediéndose a su entrega a un gestor autorizado.

La retirada de los residuos peligrosos generados en el centro de trabajo, implica la realización de una serie de operaciones realizadas por Responsable Ambiental de la obra, que deberá:

- Cursar al Gestor Autorizado una solicitud de aceptación del residuo a tratar, según la sistemática de cada Gestor.
- Contar con un permiso documental de aceptación por parte del Gestor.
- Preparar el albarán de recogida del material.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos tóxicos y peligrosos (Documento B para aceites usados) desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación, distribuyendo las copias tal como indica el documento oficial suministrado por el órgano competente de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, y archivando la copia del productor durante un periodo de 5 años.
- Notificar al Órgano competente por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, al que afecte el traslado, el traslado de los residuos con al menos diez días de antelación. Comprobar que los vehículos utilizados por el gestor para la retirada de los residuos están

autorizados para tal actividad. Utilizando como referencia el documento de autorización de vehículos solicitado al gestor previamente. Realizar la "Declaración anual de residuos Peligrosos" utilizando el formato proporcionado por la Administración competente antes del día 1 de marzo de cada año (Art. 18 y 19 del RD 833/1988). Esta declaración se archiva durante al menos cinco años.

El productor de residuos debe estar en posesión de los siguientes documentos:

- Libro de Registro de Residuos
- Habilitación del Libro de Registro de Residuos Peligrosos
- Hoja de control de recogida de residuos peligrosos. Pequeñas cantidades.
- Justificante de entrega
- Hoja de control de recogida de residuos inertes-pétreos (Hormigón)

En el caso de que el productor de residuos delegue la gestión de estos a una empresa gestora deberá acreditarlo con la siguiente documentación:

- Documentos de aceptación de residuos industriales.
- Hoja de control de recogida de residuos peligrosos. Pequeñas cantidades
- Justificante de entrega.
- Llevar el registro de Residuos Peligrosos que proporciona el Órgano competente de la Junta de Andalucía correspondiente en el que conste:
  - ✓ Origen de los residuos.
  - ✓ Cantidad, naturaleza y código de identificación
  - ✓ Fecha de cesión de los mismos
  - ✓ Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal
  - ✓ Frecuencia de la recogida y medio de trasporte
- Llevar el registro de aceites usados proporcionado por el Órgano competente de la Junta de Andalucía correspondiente en el que consta:
  - ✓ Procedencia del aceite usado
  - ✓ Entrega
  - ✓ Cantidad
  - ✓ Nº Identificación Gestor/Recogedor
  - ✓ Nº del Documento
  - ✓ Fecha de cesión, fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal.
- Comunicar de forma inmediata al órgano competente de la Junta de Andalucía la desaparición, pérdidas o escapes de residuos Peligrosos.

Además de las operaciones citadas anteriormente, es responsabilidad de cada responsable de Centro de Trabajo acompañar a los inspectores de la Administración Pública que se presenten en la instalación para la realización de inspecciones.

4.7 Gestores de Residuos Autorizados

Para dar un correcto tratamiento a los residuos generados como consecuencia de la realización de las labores constructivas, deberá procederse al traslado de los mismos a una instalación debidamente

autorizada por la Consejería de Medo Ambiente de la Junta de Andalucía. Estas pueden ser:

- Vertedero autorizado
- Plantas de Tratamiento
- Centros de Transferencia y Pretratamiento.

Las medidas a adoptar para el caso de residuos no peligrosos siguiendo los criterios del Anejo nº1 de la Orden MAM 304/2002, son:

RCD	TRATAMIENTO	DESTINO
NIVEL I		
Tierras y pétreos de la excavación (17 05 04)	-	Restauración/Vertido
NIVEL II		
RCD Naturaleza Pétrea		
Tierras y pétreos de la excavación (17 05 04)	-	Restauración/Vertido
Hormigón (17 01 01)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
Ladrillos (17 01 02)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
Tejas y Materiales Cerámicos (17 01 03)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
RCD Naturaleza No Pétrea		
Mezclas Bituminosas (17 03 02)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
Hierro y Acero (17 04 05)	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
Vidrio	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
Yeso	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNP

Y las medidas a adoptar para el caso de residuos peligrosos:

RCD	TRATAMIENTO	DESTINO
BASURAS		
Residuos Biodegradables	Reciclado/ Vertido	Planta RSU
Mezclas de residuos municipales	Reciclado/ Vertido	Planta RSU
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
Aceites minerales no clorados de motor (13 02 05)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas (15 01 10)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Filtros de aceite (16 01 07)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Productos químicos inorgánicos (16 05 07)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Productos químicos orgánicos (16 05 08)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Baterías de plomo (16 01 01)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Pilas que contienen mercurio (16 06 03)	Tratamientos/Depósito	Gestor Autorizado RP
Pilas alcalinas (16 06 04)	Tratamientos/Depósito	Planta de Reciclaje RC
Concentrados acuosos que contienen sustancias peligrosas (16 10 03)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio. (20 01 21)	Reciclado	Planta de Reciclaje RC

En Sevilla en marzo de 2019

EL INGENIERO AUTOR

Fdo.: Jaime Barahona Rodríguez

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE:

1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) NO PELIGROSOS.....2
1.1 Características.....2
1.2 Retirada.....2
1.3 Control Documental.....3
1.4 Buenas Prácticas.....3
2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP).....4
2.1 Almacenamiento.....4
2.2 Envasado.....4
2.3 Retirada y Control Documental.....5
2.4 Buenas Prácticas.....6

1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) NO PELIGROSOS

1.1 Características

Deben depositarse en condiciones adecuadas en las obras donde se generan y cuando sea posible reutilizarlos. Aquellos residuos que sobren, deberán gestionarse mediante gestor autorizado que realizará el tratamiento correspondiente (llevarlo a vertedero autorizado, reutilizarlo, etc.)

Se procederá a la clasificación y segregación de los mismos, en la medida de lo posible, de otro tipo de residuos (residuos peligrosos o asimilables a urbano). En los vertederos de inertes solo está permitido el depósito de escombros y tierras, quedando terminantemente prohibido arrojar residuos urbanos o peligrosos.

Separar los residuos desde el inicio de su segregación. Para ello se ha establecido un sistema de segregación "in situ". Las tierras sin escombros, escombros de restos cerámicos, madera (pallets y restos de carpintería), metales (bidones, restos de carpintería metálica, ferralla y otros), vidrio y papel y plástico se deben segregar entre sí.

La acumulación de madera, metales, vidrio, papel y plástico se realizará preferentemente en contenedores adecuados, separados e identificados.

No se realizarán vertidos incontrolados, fuera de la zona delimitada para ello. Se utilizará, si es posible, volquetes que serán sencillos de retirar.

Los restos de tierras y piedras, podrán almacenarse en la obra; en lugares donde no estorben, no puedan contaminarse por sustancias peligrosas y no puedan producir daños por deslizamientos o desprendimientos.

De manera genérica, el almacenaje de este tipo de residuos en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, chatarra, etc.

1.2 Retirada

La retirada del residuo se realizará llevándolo a vertedero autorizado y/o contratando un gestor autorizado que se haga cargo de las retiradas y su tratamiento.

En el caso de vertederos, puede ocurrir que se trate de:

- Vertederos públicos (generalmente municipal)
- Vertederos privados (p. e. una finca próxima). Para ello, el propietario de la finca/parcela, deberá solicitar la licencia para realizar vertidos en la parcela y haber obtenido la aprobación correspondiente.

Para los residuos de madera (pallets y restos de carpintería), metales (bidones, restos de carpintería metálica, ferralla y otros), vidrio y neumáticos. Se deberán contratar los servicios de empresas autorizadas (gestores) que realicen actividades de recuperación, reutilización o reciclaje de estos residuos. También pueden ser utilizados en la propia obra o en otra próxima, pero deberá quedar justificada documentalmente la cantidad de residuo generado y el total reutilizado, así como la cantidad total a depositar en vertedero. Si el subcontratista se hace cargo de la gestión de estos, deberá igualmente justificar dicha gestión de forma documental, contando la dirección de obra con todos los registros.

1.3 Control Documental

Se debe contar con un registro donde quede documentado la cantidad total de inerte producido y la proporción que se ha reutilizado, reciclado, valorado y/o llevado a vertedero. Si se contrata a un gestor autorizado el mismo deberá proporcionar una copia de su autorización como gestor autorizado por la Comunidad Autónoma donde desarrolle su actividad, en este caso por la Comunidad Autónoma de Andalucía. En este documento se definen los tipos de residuos puede gestionar, el tratamiento que realiza y la fecha límite para la que se ha concedido la autorización.

El gestor suministrará:

- Documentos de aceptación de los residuos contratados
- Albaranes de retirada de los residuos, con la fecha de retirada de los mismos.
- Documentos de control y seguimiento de los residuos retirados.
- Resguardos de entrega de los residuos que deberán contener como mínimo:
  - ✓ Fecha de vertido
  - ✓ Denominación del vertedero
  - ✓ Cantidad depositada
  - ✓ Matricula del camión que se ha encargado de la retirada.
- Si se tratara de un vertedero privado, deberá archivarse copia de la autorización concedida por el Ayuntamiento al propietario de la parcela para realizar vertidos.

1.4 Buenas Prácticas

La Dirección Facultativa de la obra en función del desarrollo de la misma podrá determinar la asunción de cualquiera de las medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que estime necesarias.

- Almacenar y utilizar los materiales con cuidado para no romper piezas innecesariamente.
- Delimitar áreas donde depositar dichos materiales y no realizar vertidos incontrolados, fuera de la zona delimitada para ello. (Preferentemente acumular este tipo de residuos juntos).
- Aplicar técnicas de reutilización, minimización o reciclado de estos residuos:
- Reutilizar los recortes de piezas de obra de fábrica y pequeños elementos para solucionar detalles que necesiten piezas de dimensiones más pequeñas.
- Machacar y reciclar como rellenos de obra los recortes que no se puedan reutilizar.
- Si no se mezclan los residuos de hormigón con los de albañilería, yesos o placas de cartón-yeso, se podrán reutilizar como áridos de hormigón.
- En obras civiles, los restos de hormigón y aglomerado de demolición de firmes pueden reutilizarse como zahorra artificial en subbases de carreteras o rellenos de terraplenes.
- Llevar un registro de la cantidad total de inerte producido y la proporción que se ha reutilizado, reciclado, valorizado, y llevado a vertedero.
- Para el material sobrante de excavación se plantea reutilizarlo en la misma obra para rellenos, restauración de vertederos, etc.
- Mantener la obra limpia de embalajes, papeles, botellas y otros envases.
- No separar el embalaje hasta que se vaya a emplear el producto.

- Utilizar materiales sin embalaje o que vengan envueltos en embalajes reciclados o reciclables.
- Delimitar áreas por tipo de residuo para su depósito. Esto facilitará la gestión posterior.
- Separar los residuos desde el inicio de su generación.
- Incluir en los contratos de los suministradores la posibilidad de que gestionen y/o retiren los restos de envases y embalajes.

2. RESIDUOS PELIGROSOS (RP)

La Dirección Facultativa junto con el contratista determinará, antes del comienzo de las obras, la potencial generación de Residuos Peligrosos derivados del desarrollo de las obras. Si estimasen que durante la obra se generarán una cantidad menor de 10 Tm el contratista deberá inscribirse en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos de la Junta Andaluza. Si el volumen generado fuera mayor de 10 Tm se deberá contar con un gestor autorizado para residuos peligrosos, dentro de la comunidad autónoma.

2.1 Almacenamiento

El tiempo de almacenamiento debe ser inferior seis meses, desde la fecha que figure en la etiqueta, en el momento del cierre del envase. La Comunidad Autónoma podrá conceder un periodo superior de almacenamiento, siempre que se solicite. Se recomienda hacer coincidir la fecha del envasado de los distintos tipos de RP, para poder coordinar su retirada y así abaratar costes.

La zona de almacenamiento debe estar acotada y claramente identificada, eligiéndose las zonas de mayor protección, donde no se lleven a cabo maniobras de camiones o máquinas. No se almacenarán cerca de depósitos de combustible. Se tendrán en cuenta incompatibilidades como no situar explosivos junto a combustibles, aceites usados o en zonas contiguas a edificios habilitados o a casetas de obras.

El suelo del almacén tiene que estar protegido de posibles fugas o derrames, optándose por suelos de hormigón o asfalto, para no contaminar el suelo natural y evitar filtraciones al terreno. Los RP deben estar protegidos de la lluvia y en cualquier caso se deberá asegurar el cierre de los bidones. Si es posible, se pondrán bajo techado o cubiertos con un plástico.

En cuanto a los residuos líquidos, estos deberán localizar sobre un cubeto, para evitar posibles fugas o derrames. El cubeto debe tener la capacidad suficiente para recoger la totalidad del líquido almacenado.

Si no se dispone de este cubeto, se puede hacer un bordillo de cemento, para recoger las posibles fugas (existen en el mercado “rulos” para contener el escape de líquidos). Sobre la base de cemento, también puede poner un plástico resistente con bentonita u otros materiales absorbentes por encima. El material utilizado, si está contaminado habrá de gestionarse como RP.

Cualquier modificación que pretenda llevar a cabo el contratista, sobre la ubicación o características del almacén, deberá contar con la correspondiente solicitud de aprobación de las modificaciones por parte de la Dirección Facultativa.

2.2 Envasado

A la hora de envasar RP siempre debe tenerse en cuenta los puntos siguientes:

- Nunca se deben mezclar los RP con otro tipo de residuos, de modo que no debe haber RP en contenedores de residuos inertes y/o urbanos y viceversa.

- Los RP se almacenan en contenedores separados. No se pueden mezclar distintos tipos de RP (mezclar distintos tipos de aceites, etc.…)
- Los envases de productos químicos, pinturas, etc.…, de mayor volumen, podrán almacenarse sin necesidad de contenedores siempre que se tomen las medidas antes indicadas.
- Los contenedores y sus cierres tienen que evitar la pérdida del contenido, por ello se optará por envases sólidos y resistentes.
- Los envases deben estar construidos con materiales que no sean susceptibles de ser atacados por los residuos a contener, ni formar con estos, combinaciones peligrosas. Así por ejemplo, los barnices y disolventes pueden atacar determinados tipos de plástico, los ácidos fuertes podrían atacar envases metálicos, etc.
- Para los RP sólidos, los contendedores pueden ser bidones metálicos que no hayan contenido, con anterioridad, otras sustancias peligrosas incompatibles.
- Para los envases de productos químicos, pinturas, etc.… de mayor volumen, bastará con cerrar perfectamente la lata o bidón y almacenarlo en el área establecida, con la correspondiente etiqueta de RP.
- De acuerdo con la normativa vigente, las características de las etiquetas deben ser las siguientes:
  - ✓ Tamaño mínimo (10 x 10 cm).
  - ✓ Protegida de la lluvia (por ejemplo, ir dentro de una bolsa de plástico).
  - ✓ Fijarse muy bien al recipiente (con cinta de embalar o similar) para evitar su pérdida, durante el tiempo que dure su almacenamiento y transporte.
- Deben quitarse o tacharse otras etiquetas que pudiera tener el contenedor, evitando posibles confusiones.
- En las etiquetas debe figurar:
  - ✓ Denominación del residuo (por ejemplo: latas de pintura)
  - ✓ Código de identificación (lo proporciona el gestor)
  - ✓ Nombre, dirección y teléfono del productor del residuo (en el caso de obras, se recomienda poner el anagrama de la empresa, el nombre y datos de la obra)
  - ✓ Fecha de envasado: es la fecha en la que se cierra el contenedor lleno.
  - ✓ Pictograma correspondiente: la selección del pictograma, puede hacerse consultando las fichas de seguridad, consultando la etiqueta del producto o preguntando al gestor que efectúe su retirada de los RP.

2.3 Retirada y Control Documental

La retirada (cesión) de RP solo puede hacerse a través de gestores y transportistas autorizados. Para llevar a cabo la cesión de residuos, el Jefe de Obra o responsable de RP, debe efectuar los trámites que se indican a continuación:

- Es necesario comprobar que tanto el transportista como el gestor de RP, cumplen los requisitos legales y están autorizados para transportar y gestionar los RP que retiran. Para ello, se debe pedir copia de su autorización (que será archivada) y comprobar que son gestores y transportistas autorizados para todos los residuos que se le vayan a entregar.
- Antes de proceder al traslado de un RP, el responsable de residuos (o de la obra) deberá rellenar un documento en el que se solicite al gestor la "Admisión del Residuo". Esta solicitud hay que hacerla solamente una vez, para cada tipo de residuo, en el momento de iniciar las relaciones con

el gestor.

- Si el residuo es aceptado, en contestación a la solicitud, el gestor remitirá un "Documento de Aceptación" del residuo, en un plazo inferior a un mes.
- Cuando se establezca una retirada periódica de los mismos tipos de residuos y de cantidades similares, el documento de aceptación remitido será válido para futuras entregas. Antes de proceder a la entrega del residuo al gestor, el Jede de Obra deberá remitir la "notificación de traslado" a la Comunidad Autónoma a la que afecte o al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en caso de afectar a más de una Comunidad Autónoma (Al menos con 10 días de antelación).
- En el momento de la recogida de los RP por el trasportista se deberán comprobar los datos del conductor y del vehículo, verificando en la Autorización del Transportista que se trata de una persona y vehículo autorizado.

Todos estos trámites tienen como finalidad asegurar el control del RP desde que es generado hasta el lugar donde será tratado o eliminado. Este hecho es de gran importancia porque sirve de justificante del cambio de titularidad de los residuos. Cada envío de un tipo de RP requiere un Documento de Control y Seguimiento, siendo necesario el conocimiento de los siguientes datos:

- Datos del productor, identificación
- Descripción del residuo: nº de Documento de Aceptación, cantidad, tipo y código
- Datos del transportista
- Datos del vehículo (matricula, nombre del conductor, etc.)
- Datos del gestor.

En este documento, el responsable de la obra indica sus datos y los del residuo y se lo entrega al transportista en el momento de la retirada de residuos. El transportista rellena sus datos y se lo facilita al gestor. Finalmente, el gestor rellena sus datos y lo devuelve al productor. Una vez completado el documento, el responsable de la obra mandará cada una de las copias al destino que se indica en la propia hoja autocopiativa.

2.4 Buenas Prácticas

La Dirección Facultativa de la obra en función del desarrollo de la misma podrá determinar la asunción de cualquiera de las medidas que se exponen a continuación u otras alternativas que estime necesarias, para el buen desarrollo de la obra:

- Solicitar a los fabricantes de productos químicos, las fichas de seguridad de los mismos. Estas fichas contienen información sobre la composición y características de las materias primas y auxiliares que se utilizan para identificar los posibles RP. La mala gestión de estos se debe, fundamentalmente, al desconocimiento. Para obtener información se cuenta, además, con los Servicios Territoriales de la Consejería de Medio Ambiente.
- Implicar al personal en la reducción de los residuos, informando y formándolas adecuadamente para evitar vertidos o una gestión inadecuada de los residuos, por desconocimiento.
- Buscar sustitutos a las sustancias peligrosas y seleccionar las materias primas y auxiliares con menor incidencia medioambiental que supone la minimización de RP.
- Sustituir si es posible las pinturas al disolvente por pinturas al agua.
- Controlar el consumo de materias primas y auxiliares en las distintas etapas de la ejecución de la obra como, por ejemplo:
  - ✓ Utilizar disoluciones con cargas exactas

  - ✓ Reutilizar las sustancias, como las taladrinas, hasta su agotamiento.
  - ✓ Sustituir la pulverización por otras técnicas de pintura de menor consumo.
- Evitar derrames
- Utilizar envases retornables
- Comprar la cantidad de materiales estrictamente necesaria, así se evitará la generación de residuos por caducidad de materias primas o por uso incorrecto y se reducirán costes económicos. Se debe consumir las materias peligrosas en los envases lo más grande posible, para evitar la generación de envases contaminados (siempre que sea adecuado a su consumo)
- Evitar la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares (pinturas, disolventes, aceites). De esta forma se puede optar por la compra a granel y el uso de envases reutilizables.
- Almacenar las materias primas y auxiliares de manera que se minimice la posibilidad de rotura y derrame, procurando mantener los contenedores y bidones correctamente cerrados.
- El almacenamiento debe hacerse siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo si se trata de productos químicos, evitando la proximidad de productos incompatibles.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo que incluya la inspección y limpieza periódica de los equipos, según las recomendaciones establecidas por el fabricante. Se evitarán así limpiezas innecesarias que contribuirán a generar nuevos residuos.

En Sevilla en marzo de 2019

EL INGENIERO AUTOR

Fdo.: Jaime Barahona Rodríguez

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	0143	Ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción.	SEISCIENTOS OCHO EUR con SESENTA y NUEVE CÉNTIMOS	608,69
0002	0148	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo I, "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,19
0003	0149	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo III, "residuos vegetales procedentes de desbroce", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2,14
0004	0150	m3	Gestión interna de RCD´S "hormigones y morteros" (17 01 01), incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,69
0005	0151	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,69
0006	0154	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	6,20
0007	0155	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	6,20
0008	0156	kg	Gestión interna de RCD´S "metales", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	0,08
0009	0159	kg	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	0,11
0010	900	m3	Gestión interna de RCD´S tipo I , "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	0,17
0011	901	m3	Gestión interna de RCD´S tipo III , "Residuos vegetales procedentes de desbroce", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	0,13

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0001	0143	Ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		574,24
				Costes indirectos	6,00%	34,45
				TOTAL PARTIDA.....		**608,69**
0002	0148	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo I, "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1,12
				Costes indirectos	6,00%	0,07
				TOTAL PARTIDA.....		**1,19**
0003	0149	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo III, "residuos vegetales procedentes de desbroce", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2,02
				Costes indirectos	6,00%	0,12
				TOTAL PARTIDA.....		**2,14**
0004	0150	m3	Gestión interna de RCD´S "hormigones y morteros" (17 01 01), incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		7,25
				Costes indirectos	6,00%	0,44
				TOTAL PARTIDA.....		**7,69**
0005	0151	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		7,25
				Costes indirectos	6,00%	0,44
				TOTAL PARTIDA.....		**7,69**
0006	0154	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		5,85
				Costes indirectos	6,00%	0,35
				TOTAL PARTIDA.....		**6,20**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0007	0155	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	5,85
			Costes indirectos 6,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA.....	**6,20**
0008	0156	kg	Gestión interna de RCD´S "metales", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**0,08**
0009	0159	kg	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	0,10
			Costes indirectos 6,00%	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	**0,11**
0010	900	m3	Gestión interna de RCD´S tipo I , "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	0,16
			Costes indirectos 6,00%	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	**0,17**
0011	901	m3	Gestión interna de RCD´S tipo III , "Residuos vegetales procedentes de desbroce", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	0,12
			Costes indirectos 6,00%	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	**0,13**

MEDICIONES

MEDICIONES

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE COSNTRUCCIÓN. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C1 RESIDUOS MEZCLADOS						
0143	**Ud PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO**						
	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción.	1				1,00	
							1,00
	CAPÍTULO C2 RCD´S NIVEL I Y III						
0148	**m3 GESTIÓN INT. CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S TIPO I**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo I, "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios						
	Contemplado en Presupuesto Gnal						
							0,00
900	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S, TIPO I**						
	Gestión interna de RCD´S tipo I , "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares						
	Contemplado en Presupuesto Gnal						
							0,00
0149	**m3 GESTIÓN INT. CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD'S TIPO III**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo III, "residuos vegetales procedentes de desbroce", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios						
	Contemplado en Presupuesto Gnal						
							0,00
901	**m3 GESTION INTERNA DE RCD'S TIPO III**						
	Gestión interna de RCD´S tipo III , "Residuos vegetales procedentes de desbroce", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares						
	Contemplado en Presupuesto Gnal						
							0,00
	CAPÍTULO C3 RCD´S NIVEL II						
0150	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "HORMIGONES Y MORTEROS"**						
	Gestión interna de RCD´S "hormigones y morteros" (17 01 01), incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	3,5				3,50	
							3,50
0151	**m3 TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S, "HORMIGONES Y MORTEROS"**						
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	3,5				3,50	

MEDICIONES

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE COSNTRUCCIÓN. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,50
0154	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "ZAHORRAS"**						
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios						
		2				2,00	
							2,00
0155	**m3 TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S "ZAHORRAS"**						
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares						
		2				2,00	
							2,00
0156	**kg GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "METALES"**						
	Gestión interna de RCD´S "metales", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios						
		500				500,00	
							500,00
0159	**kg TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S, "METALES"**						
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios						
		500				500,00	
							500,00

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ANEJO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN. MEDICIONES YPRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C1 RESIDUOS MEZCLADOS			
0143	**Ud PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO**			
	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción.	1,00	608,69	608,69
	TOTAL CAPÍTULO C1 RESIDUOS MEZCLADOS			**608,69**
	CAPÍTULO C2 RCD´S NIVEL I Y III			
0148	**m3 GESTIÓN INT. CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S TIPO I**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo I, "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	0,00	1,19	0,00
900	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S, TIPO I**			
	Gestión interna de RCD´S tipo I , "tierras y piedras distintas de las especificadas en el pliego", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	0,00	0,17	0,00
0149	**m3 GESTIÓN INT. CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD'S TIPO III**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S tipo III, "residuos vegetales procedentes de desbroce", incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	0,00	2,14	0,00
901	**m3 GESTION INTERNA DE RCD'S TIPO III**			
	Gestión interna de RCD´S tipo III , "Residuos vegetales procedentes de desbroce", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares	0,00	0,13	0,00
	TOTAL CAPÍTULO C2 RCD´S NIVEL I Y III			**0,00**
	CAPÍTULO C3 RCD´S NIVEL II			
0150	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "HORMIGONES Y MORTEROS"**			
	Gestión interna de RCD´S "hormigones y morteros" (17 01 01), incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	3,50	7,69	26,92
0151	**m3 TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S, "HORMIGONES Y MORTEROS"**			
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	3,50	7,69	26,92
0154	**m3 GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "ZAHORRAS"**			
	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD´S, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	2,00	6,20	12,40
0155	**m3 TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S "ZAHORRAS"**			
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares	2,00	6,20	12,40
0156	**kg GESTIÓN INTERNA DE RCD´S "METALES"**			
	Gestión interna de RCD´S "metales", incluída la segregración in situ y alguiler de contenedor, así como los medios auxiliares necesarios	500,00	0,08	40,00
0159	**kg TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN RCD´S, "METALES"**			
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluído el canon de vertido así como los medios auxiliares necesarios	500,00	0,11	55,00
	TOTAL CAPÍTULO C3 RCD´S NIVEL II			**173,64**
	TOTAL			**782,33**

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

ÍNDICE PLANOS EDAR “EL PERCHINERO”

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
   - 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. TOPOGRAFÍA Y SITUACIÓN
   - 02.1: TOPOGRAFÍA Y SITUACIÓN DE LA PARCELA
   - 02.3: TOPOGRAFIA Y SITUACIÓN DEL CAUCE DE VERTIDO
   - 02.3: REPLANTEO DE LA PARCELA Y LOS ELEMENTOS DE LA EDAR

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
   - 03.1: PLANTA Y DEFINICIÓN DE PERFILES
   - 03.2: PERFILES TRANSVERSALES

4. PLANTA GENERAL DE LA EDAR
   - 04.1: ÍNDICE DE ELEMENTOS Y EQUIPOS
   - 04.2: PLANTA ACOTADA Y REPLANTEO DE ACERAS

5. LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA E.D.A.R.
   - 05: LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA E.D.A.R.

6. REDES ENTERRADAS
   - 06.1: LÍNEA DE AGUA
   - 06.2: LÍNEA DE FANGO
   - 06.3: RED DE BY-PASS
   - 06.4: RED DE VACIADOS
   - 06.5: RED DE SOBRENADANTES
   - 06.6: RED DE AIRE
   - 06.7: RED DE AGUA POTABLE

7. EDIFICIOS
   - 07.1.1: EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. PLANTA
   - 07.1.2: EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CIMENTACIÓN Y DETALLE MUROS
   - 07.1.3: EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. PERFILES CONSTRUCTIVOS
   - 07.1.4: EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. ALZADOS Y PERFILES
   - 07.2.1: EDIFICIO DE CONTROL. PLANTA
   - 07.2.2: EDIFICIO DE CONTROL. CIMENTACIÓN Y DETALLE MUROS
   - 07.2.3: EDIFICIO DE CONTROL. ESTRUCTURA CUBIERTA
   - 07.2.4: EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO FRONTAL, LATERAL DEERECHO Y PERFIL CONSTRUCTIVO
   - 07.2.5: EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO POSTERIOR E IZQUIERDO

8. LÍNEA DE AGUA
   - 08.1.1: PRETRATAMIENTO Y DESARENADO. PLANTA Y SECCION A-A’
   - 08.1.2: PRETRATAMIENTO Y DESARENADO. SECCION B-B’, C-C’ Y D-D’
   - 08.2.1: REACTOR BIOLÓGICO. PLANTA GENERAL
   - 08.2.2: REACTOR BIOLÓGICO. SECCION A-A’ Y SECCION B-B’
   - 08.3.1: DECANTACIÓN SECUNDARIA. PLANTA GENERAL
   - 08.3.2: DECANTACIÓN SECUNDARIA. SECCION A-A’
   - 08.4: CLORADOR. PLANTA Y SECCIÓN A-A’
   - 08.5: ARQUETAS DE CAUDALÍMETROS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

9. LÍNEA DE FANGOS
   - 09.1: BOMBEO DE RECIRCULACIÓN, PURGA, VACIADOS Y SOBRENADANTES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
   - 09.2.1: ESPESADOR DE GRAVEDAD. PLANTA GENERAL
   - 09.2.2: ESPESADOR DE GRAVEDAD. SECCION A-A’, B-B’, C-C’ Y D-D’
   - 09.3: TOLVA DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS

10. CONDUCCIÓN A VERTIDO
    - 10.1.1: COLECTOR DE EVACUACIÓN. PLANTA
    - 10.1.2: COLECTOR DE EVACIACIÓN. PERFIL LONGITUDINAL
    - 10.2.1: DETALLE. OBRA DE DESCARGA

10.2.2: DETALLE. POZOS DE REGISTRO Y ZANJA

11. ARMADO DEL REACTOR BIOLÓGICO

11.1: ARMADO REACTOR BIOLÓGICO. PLANTA

11.2: ARMADO REACTOR BIOLÓGICO. SECCIÓN A-A’

11.3: ARMADO REACTOR BIOLÓGICO. SECCIÓN B-B’

11.4: ARMADO REACTOR BIOLÓGICO. SECCIÓN C-C’

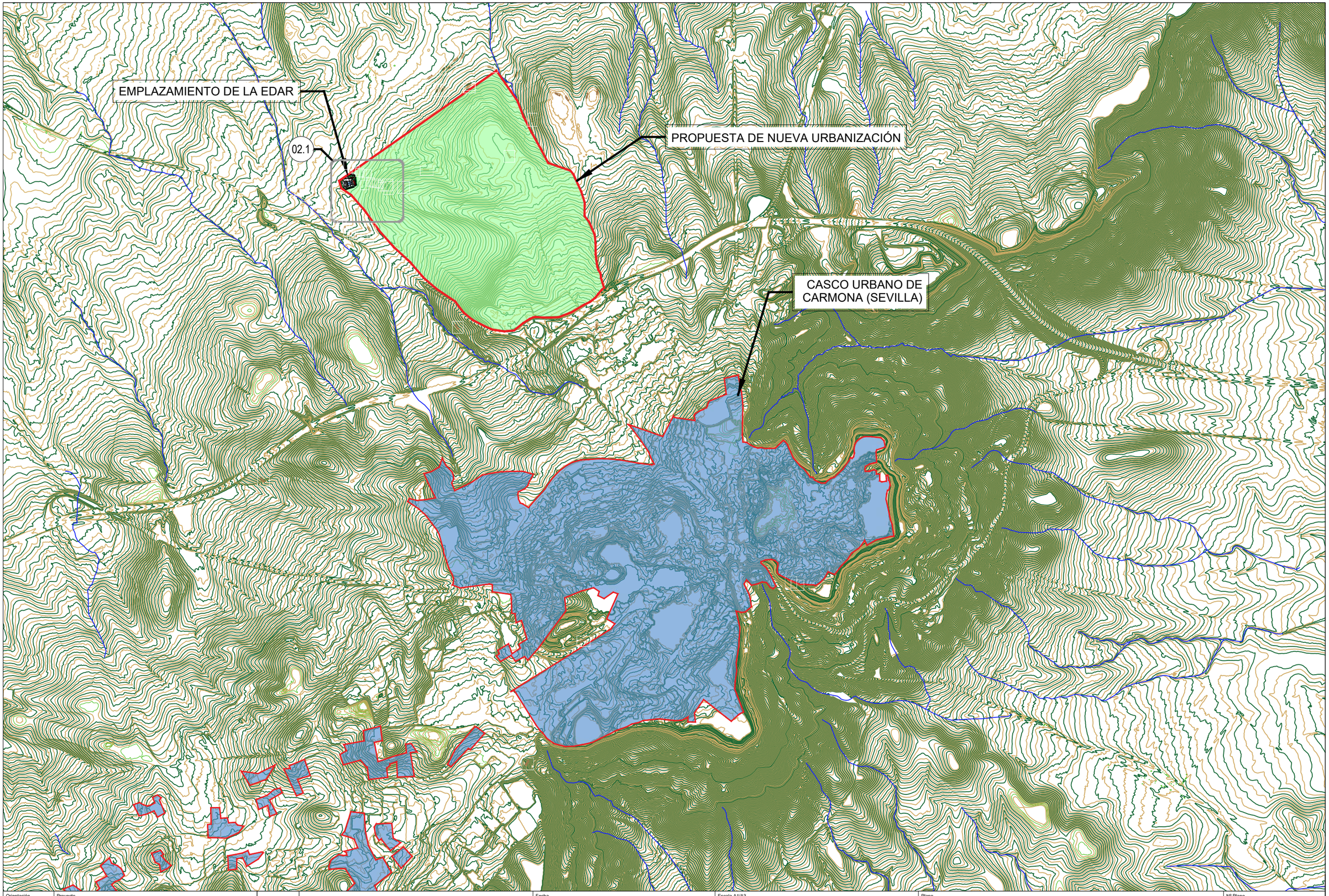
11.5: ARMADO REACTOR BIOLÓGICO. SECCIÓN D-D’

11.6: ARMADO DEL REACTOR BIOLÓGICO. SECCIÓN E-E’

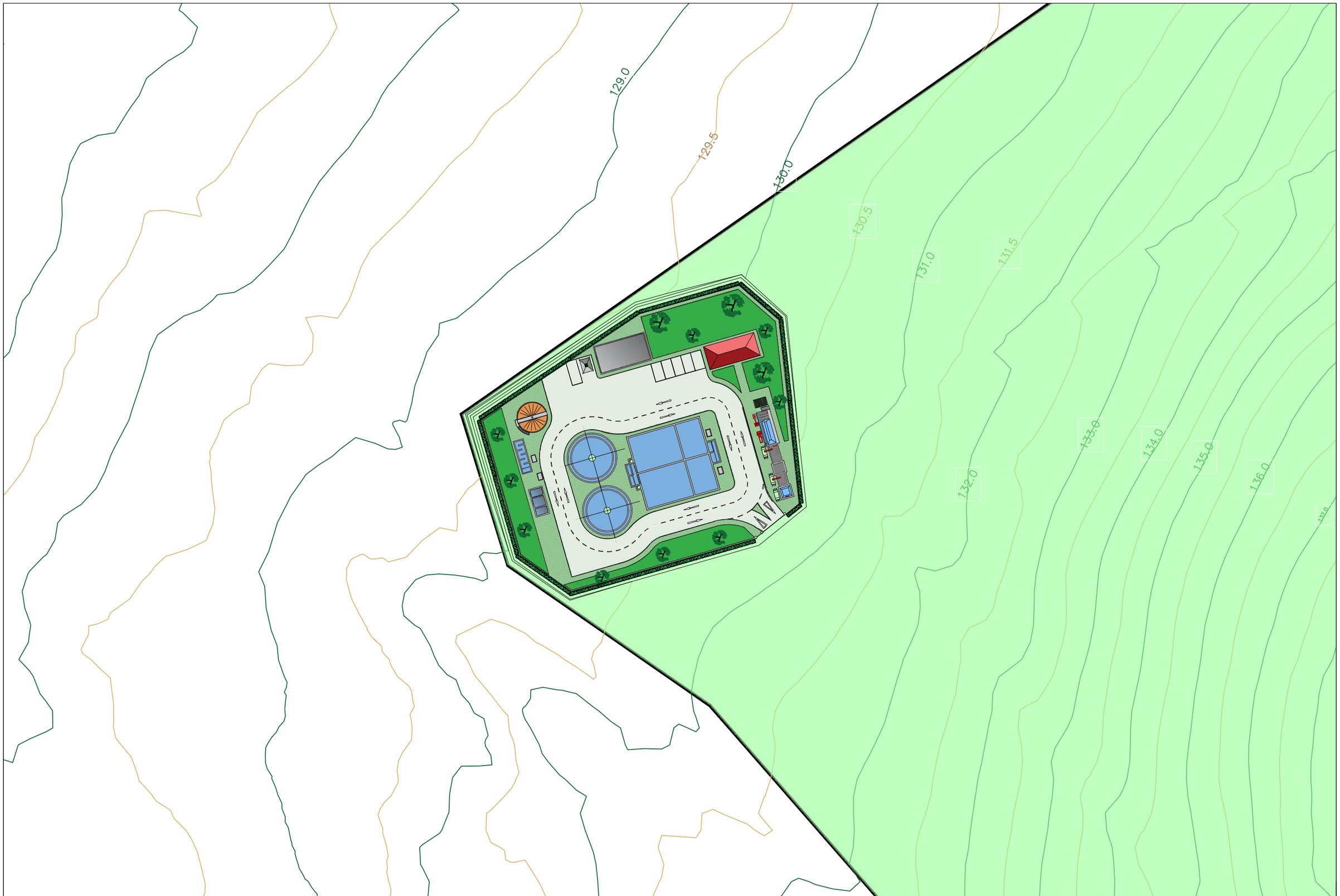
12. URBANIZACIÓN

12.1: FIRMES Y PAVIMENTOS

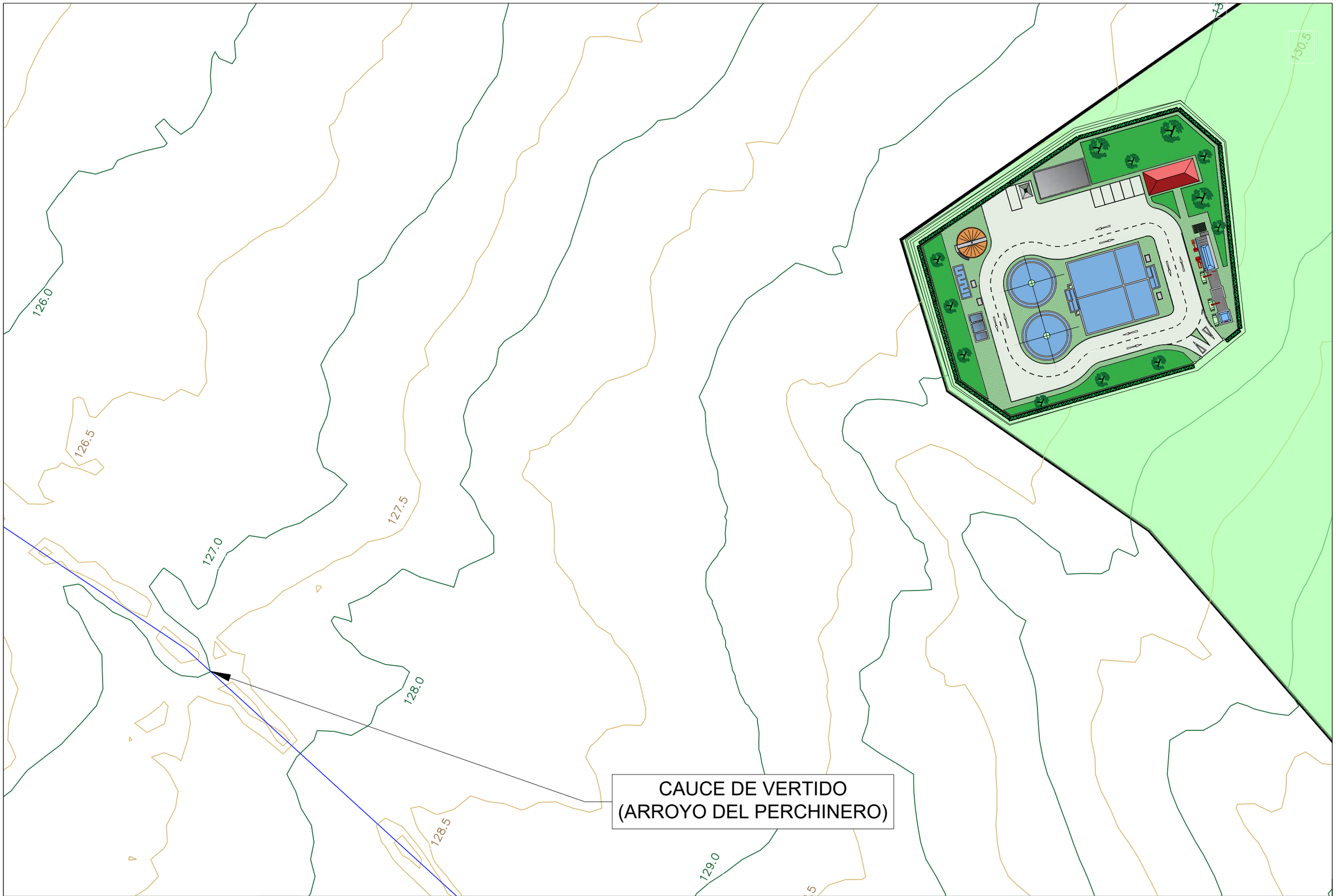
12.2: CERRAMIENTOS



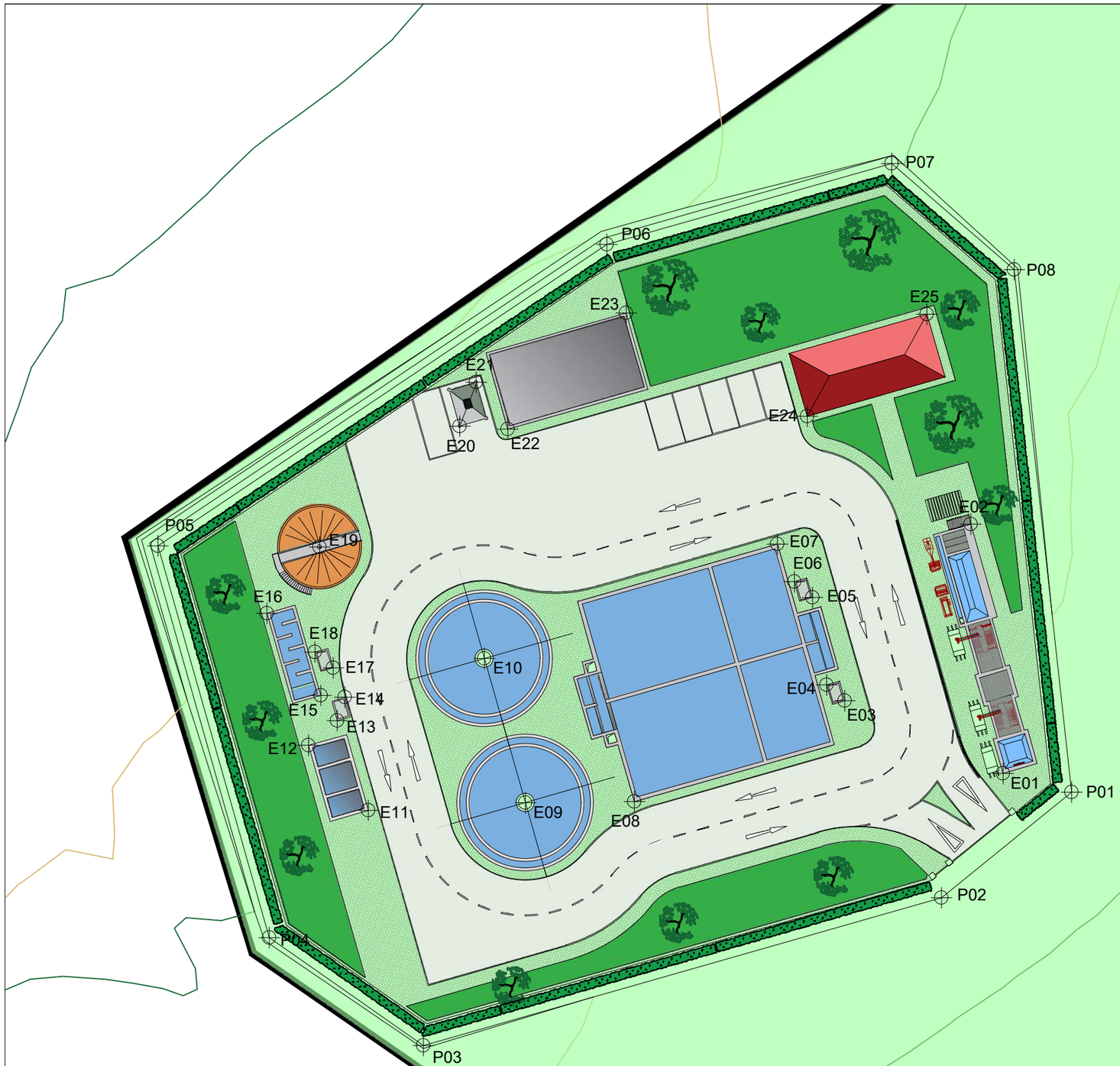
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:10.000 / 1:20.000 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1km FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Situación y Emplazamiento	Nº Plano: 01



Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:500 / 1:1000 0 10 20 30 40 50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Topografía y Situación Topografía y Situación de la Parcela	Nº Plano: 02.1



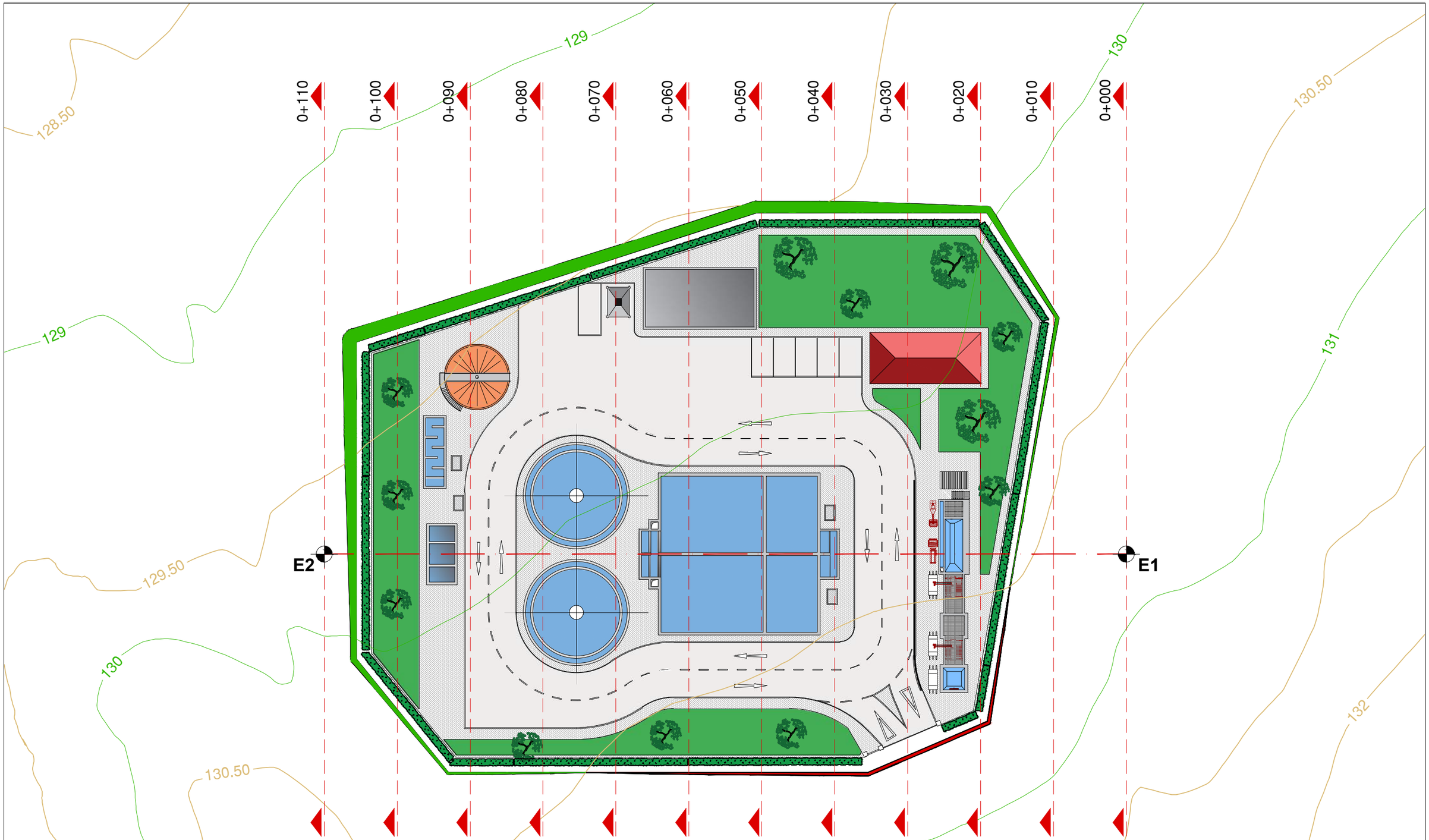
Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:500 / 1:1000 0 10 20 30 40 50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Topografía y Situación Topografía y Situación del Cauce de Vertido	Nº Plano: 02.2



Replanteo de contorno de Parcela (UTM)		
Punto	E	N
P01	264062,3155	4152574,6677
P02	264048,4580	4152563,4347
P03	263996,1854	4152547,6525
P04	263976,7476	4152559,1692
P05	263964,8129	4152600,9669
P06	264012,7458	4152633,0915
P07	264043,1178	4152641,7637
P08	264056,2162	4152630,4043

Replanteo de Equipos y Edificios (UTM)		
Punto	E	N
E01	266326,5220	4153651,0626
E02	266323,0924	4153677,6425
E03	266309,6469	4153658,7947
E04	266307,6986	4153660,4783
E05	266306,1845	4153669,7934
E06	266304,2662	4153671,4771
E07	266302,4372	4153675,4726
E08	266287,1856	4153648,0305
E09	266275,5676	4153647,9359
E10	266271,1706	4153663,3210
E11	266258,7760	4153647,0944
E12	266252,4311	4153654,0184
E13	266255,4989	4153656,6892
E14	266256,2644	4153659,1477
E15	266253,6961	4153659,3688
E16	266247,9696	4153668,1334
E17	266255,0655	4153662,2839
E18	266253,1172	4153663,9675
E19	266256,6242	4153675,2005
E20	266268,5319	4153688,0880
E21	266270,3183	4153692,7580
E22	266276,6995	4153687,7890
E23	266286,2825	4153700,1743
E24	266305,6058	4153685,1451
E25	266318,3828	4153700,0544

Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:250 / 1:500 0 5 10 15 20 25m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Topografía y Situación Replanteo de la Parcela y los Elementos de la EDAR	Nº Plano: 02.3



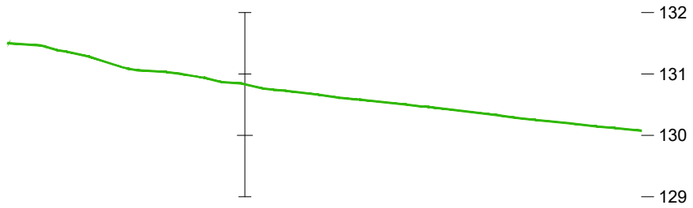
COORDENADAS DE REPLANTEO		
	X	Y
E1	264074,373	4152601,977
E2	263968,600	4152571,776

Sistema de Coordenadas ETRS89 TM30

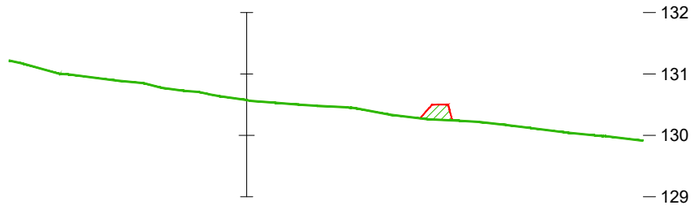
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:100 / 1:200 0 2 4 6 8 10m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Movimiento de Tierras Planta y Definición de Perfiles	Nº Plano: 03.1

RELACIÓN V/H: 10/1

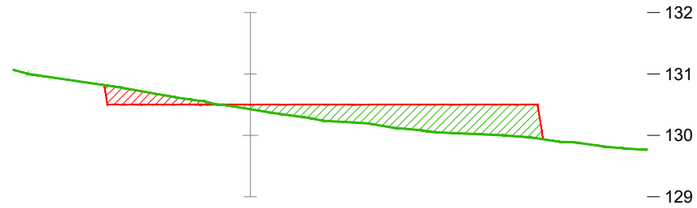
P.K.=0+000



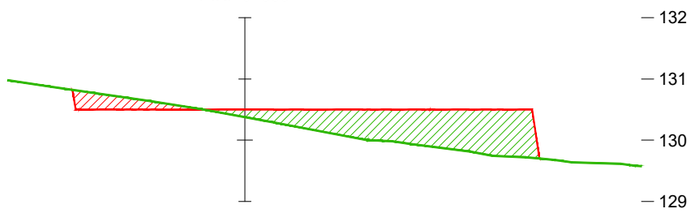
P.K.=0+010



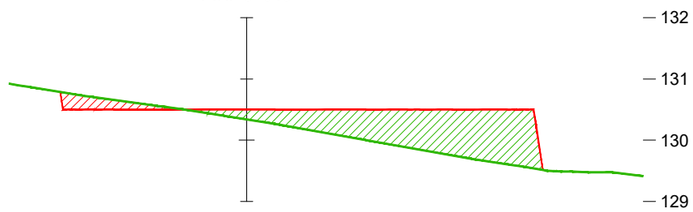
P.K.=0+020



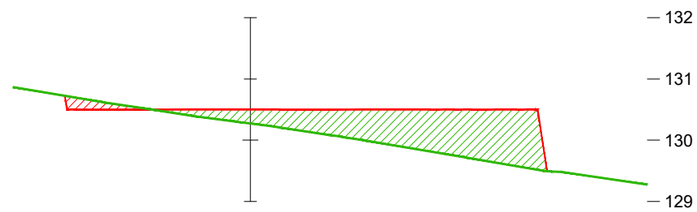
P.K.=0+030



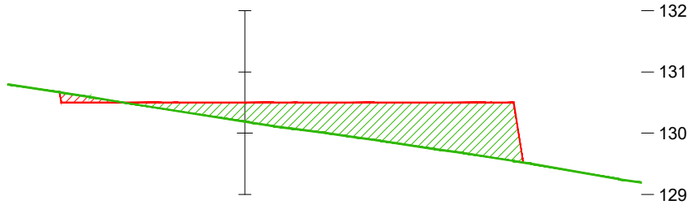
P.K.=0+040



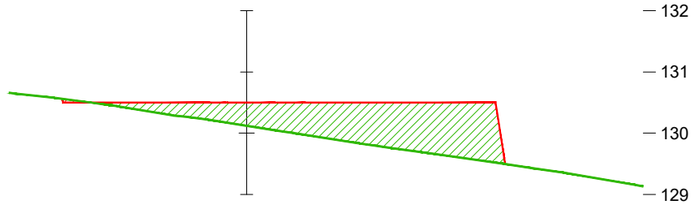
P.K.=0+050



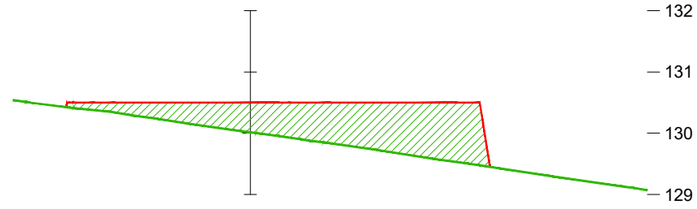
P.K.=0+060



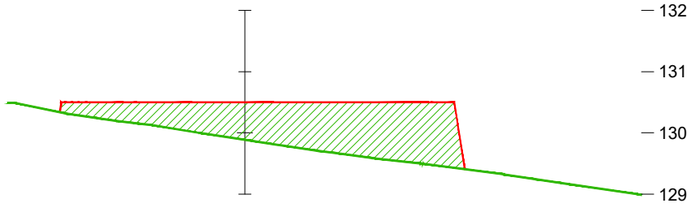
P.K.=0+070



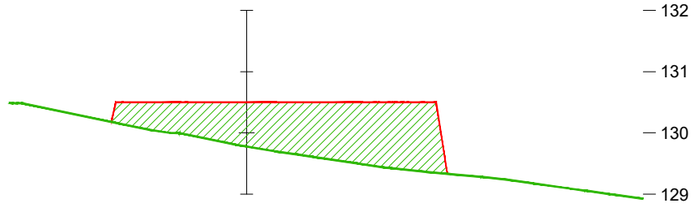
P.K.=0+080



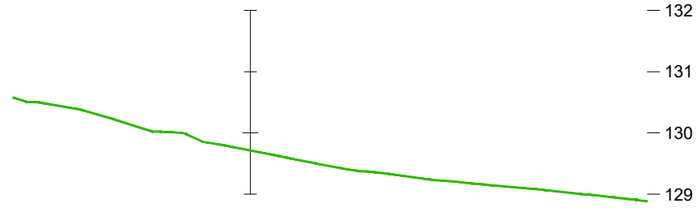
P.K.=0+090



P.K.=0+100



P.K.=0+110



DESMONTE 108.29 m³
TERRAPLEN 2918.88 m³
TERRENO EXISTENTE
EXPLANACIÓN
COTA GENERAL DE EXPLANACIÓN 130.50 m.
TALUD DESMONTE Y TERRAPLEN: 1.5H / 1V

Orientación N

Proyecto
Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Grado en Ingeniería Civil

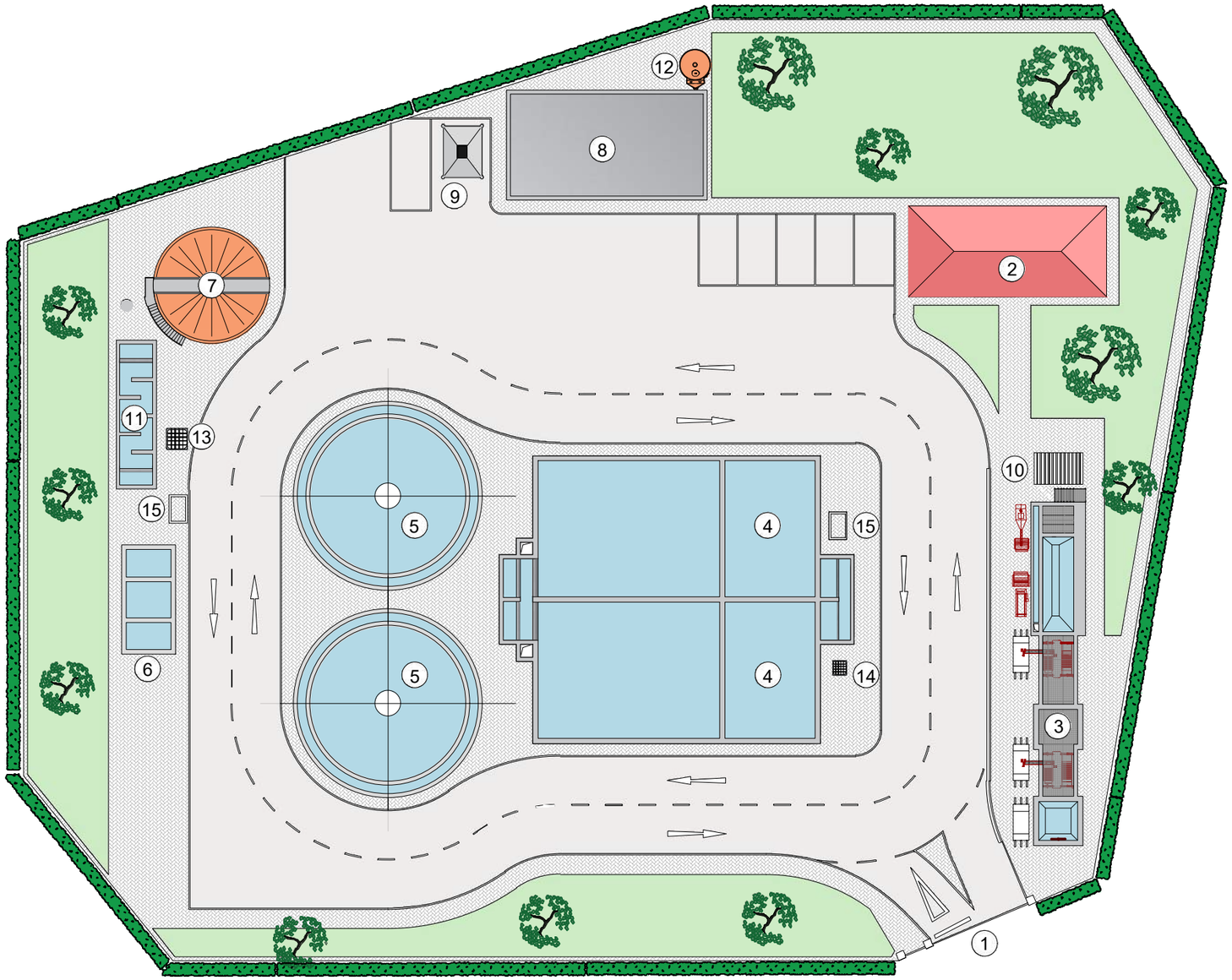
Fecha
Marzo 2019

Autor
Jaime Barahona Rodríguez

Escala A1/A3
1:500 / 1:1000
0 10 20 30 40 50m
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

Plano
Movimiento de Tierras
Perfiles Transversales

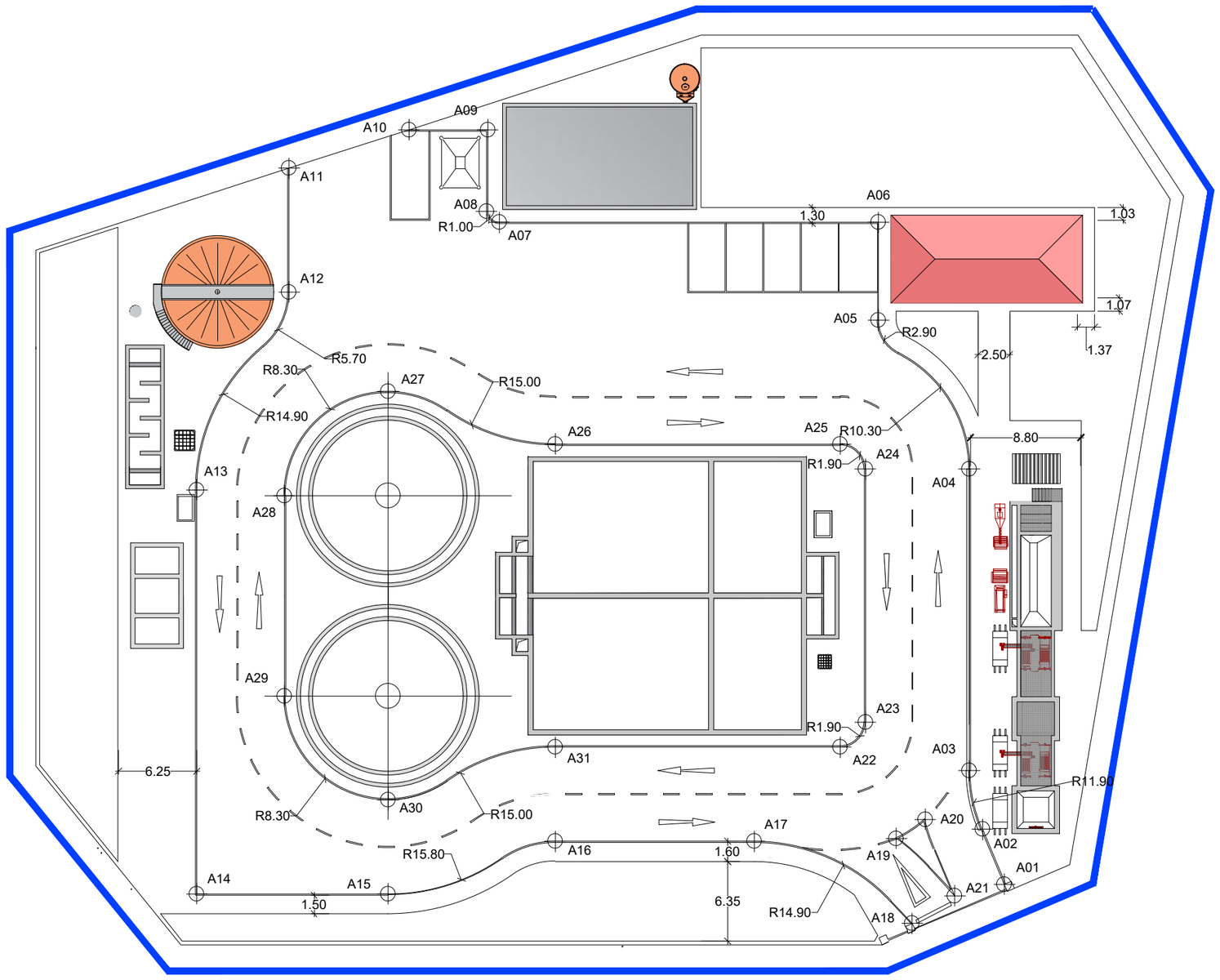
Nº Plano
03.2



LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

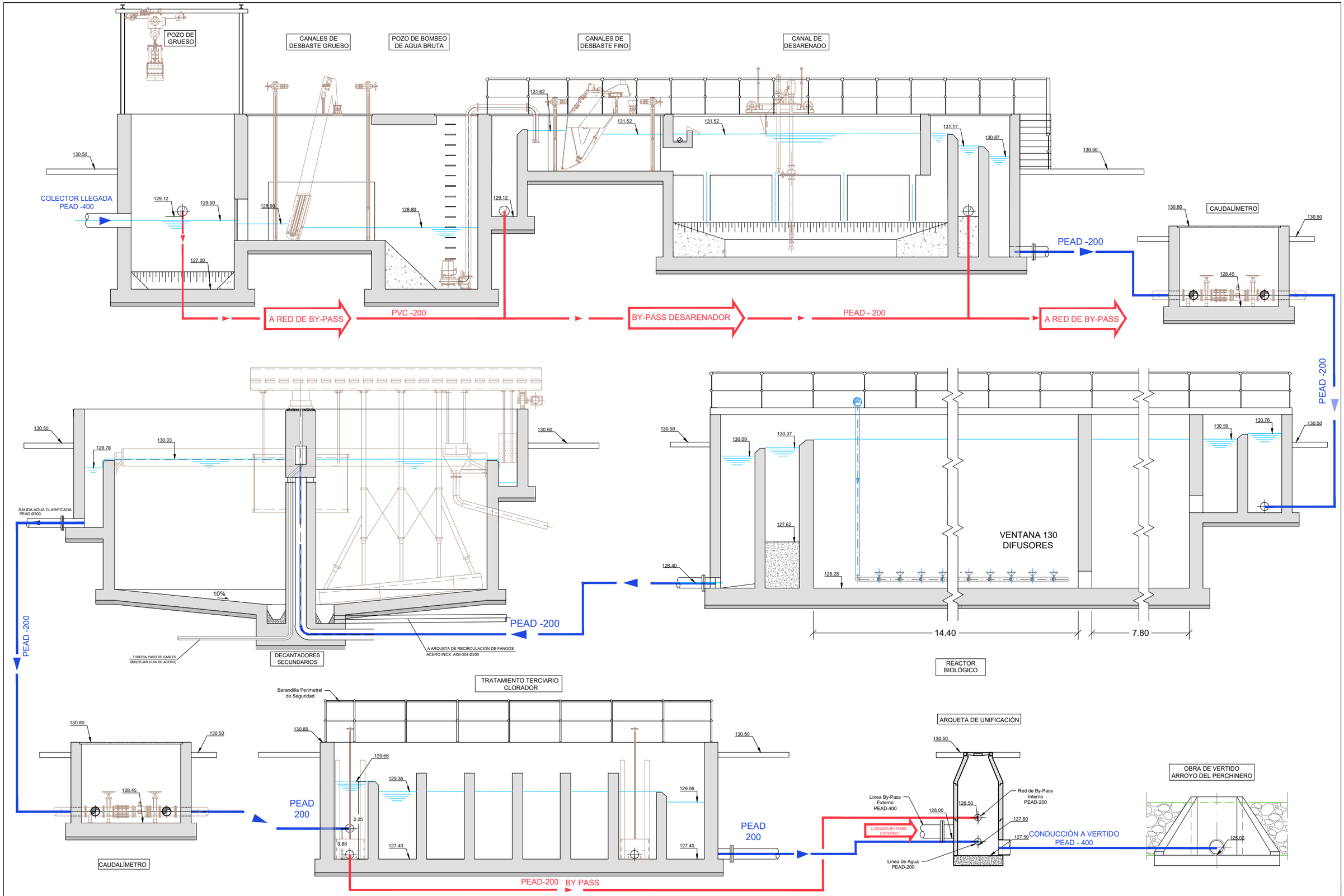
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Planta General de la E.D.A.R. Índice de Elementos y Equipos	Nº Plano: 04.1



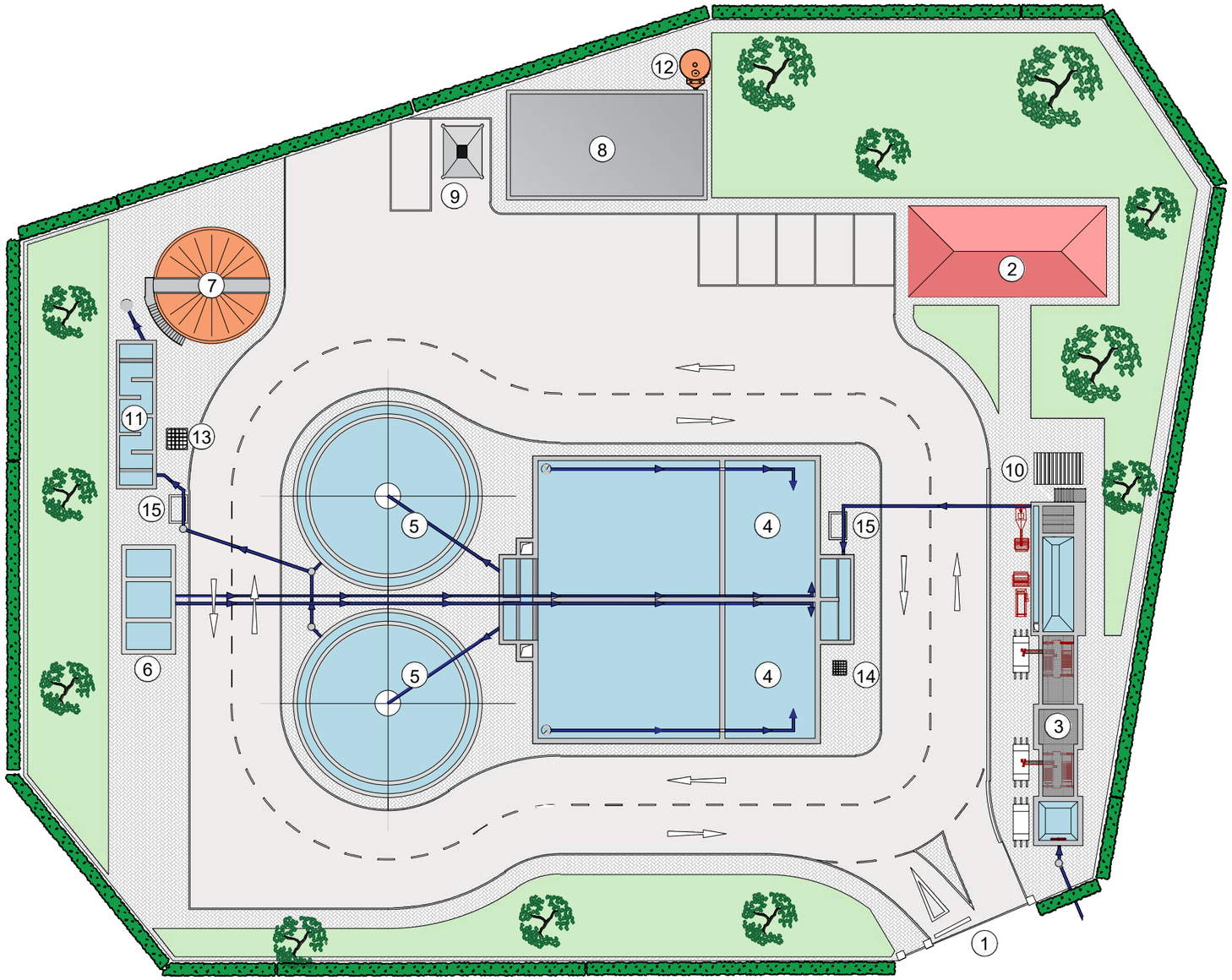
Replanteo de Aceras (UTM)		
Punto	E	N
A01	266327,0408	4153647,0051
A02	266324,0648	4153650,6831
A03	266321,8546	4153654,9366
A04	266315,2437	4153678,0894
A05	266304,9185	4153687,5075
A06	266302,8023	4153694,9189
A07	266273,7400	4153686,6206
A08	266272,5039	4153687,3076
A09	266270,7473	4153693,4595
A10	266264,4760	4153691,6688
A11	266256,4003	4153686,2564
A12	266259,1099	4153676,7669
A13	266256,3601	4153659,5594
A14	266265,2145	4153628,5494
A15	266279,9017	4153632,7431
A16	266291,5803	4153640,4456
A17	266306,8618	4153644,8090
A18	266320,8214	4153641,9734
A19	266317,7344	4153648,1445
A20	266319,5319	4153650,2401
A21	266323,4864	4153645,4864
A22	266311,4348	4153653,9145
A23	266312,8088	4153656,3868
A24	266307,2627	4153675,8105
A25	266304,7904	4153677,1845
A26	266282,9042	4153670,8312
A27	266268,8918	4153671,3021
A28	266263,1896	4153661,0422
A29	266267,5826	4153645,6571
A30	266277,8425	4153639,9549
A31	266289,5211	4153647,6574

Cota general de la explanación: +130,50 m.

Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Planta General de la E.D.A.R. Planta Acotada y Replanteo de Aceras	Nº Plano: 04.2



Orientación	Proyecto		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas			Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	1:50 / 1:100 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Línea Piezométrica de la E.D.A.R. Línea Piezométrica	05



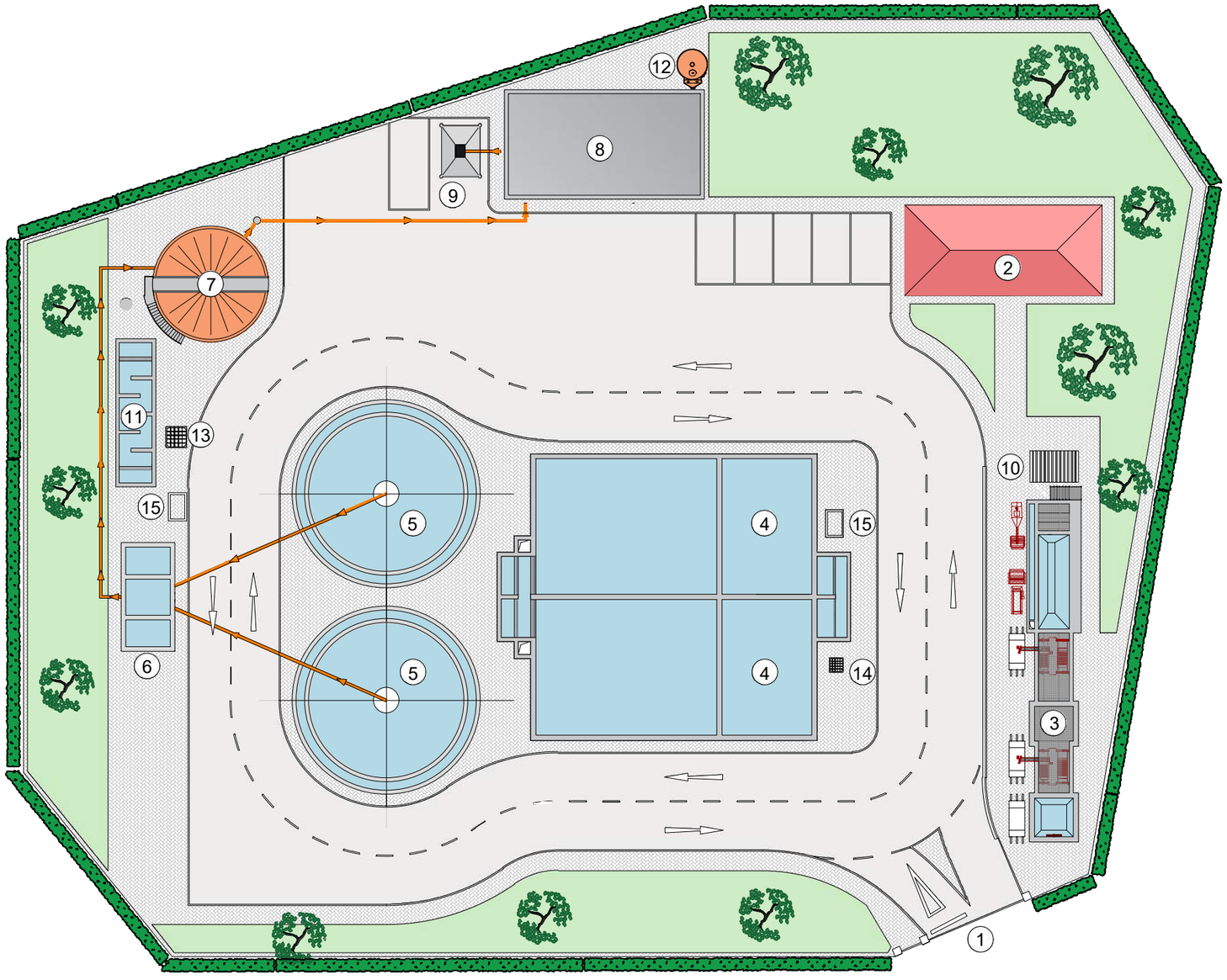
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
N	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Redes Enterradas Línea de Agua	06.1



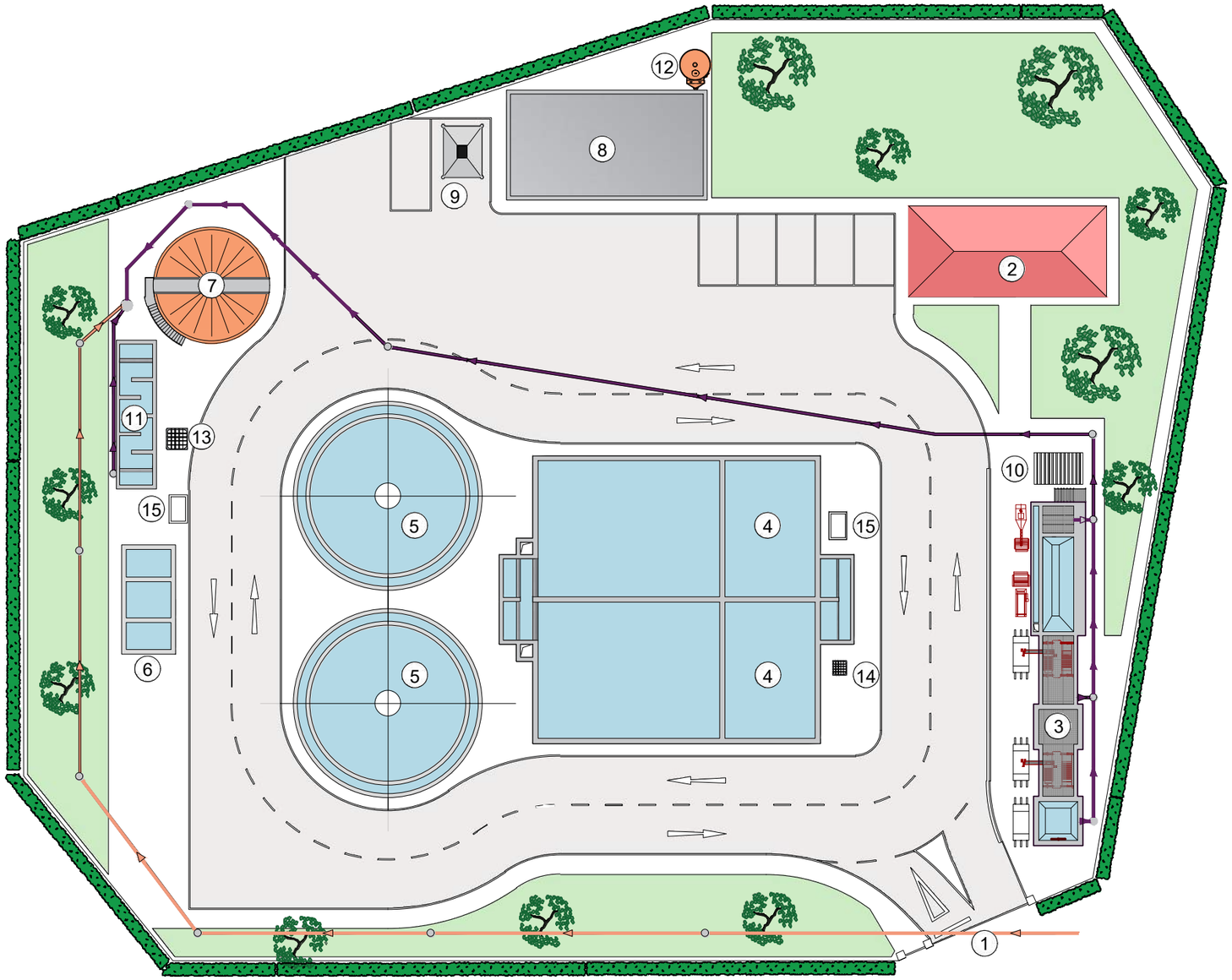
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
N	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Redes Enterradas Línea de Fango	06.2



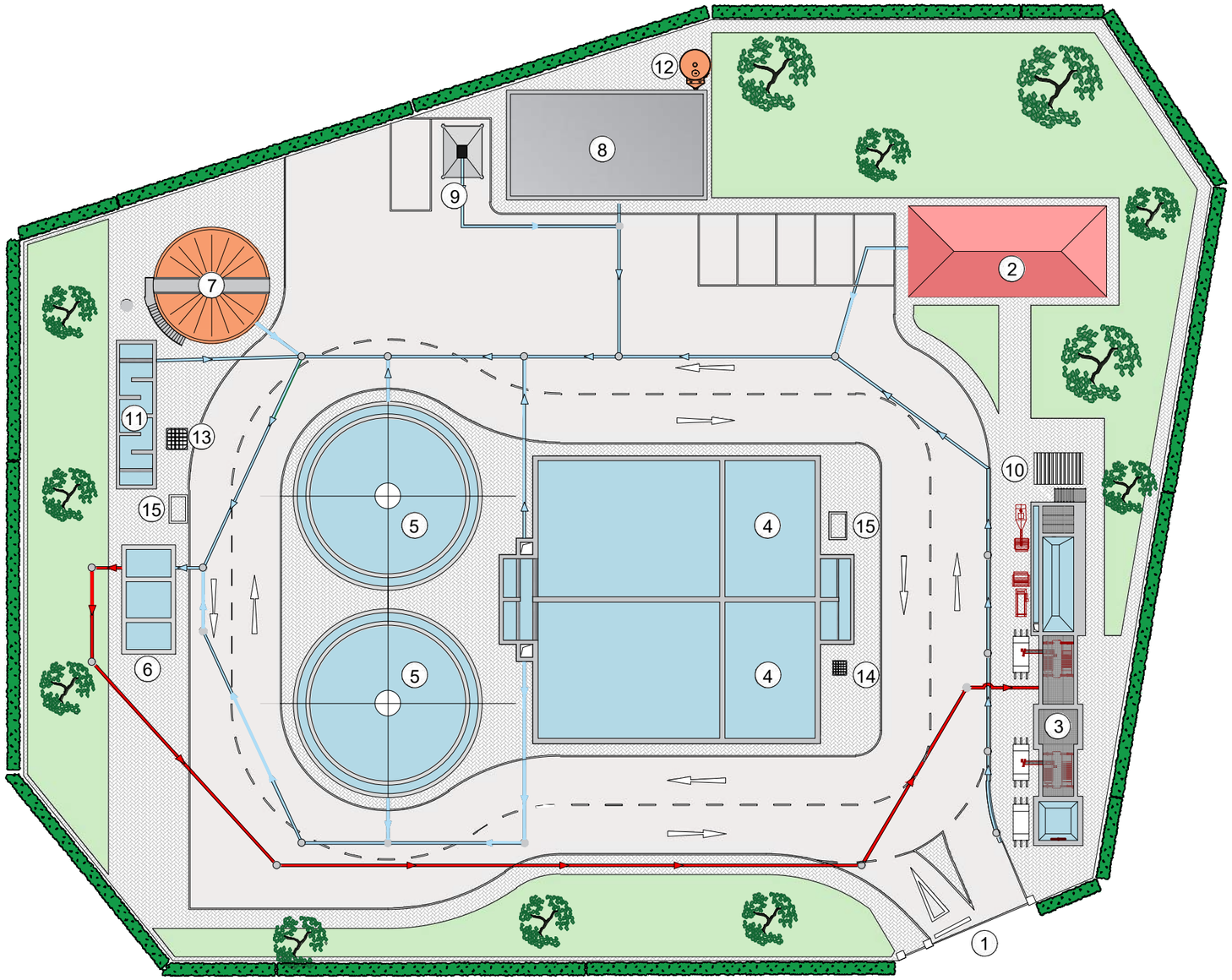
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Redes Enterradas Red de By-Pass	Nº Plano: 06.3



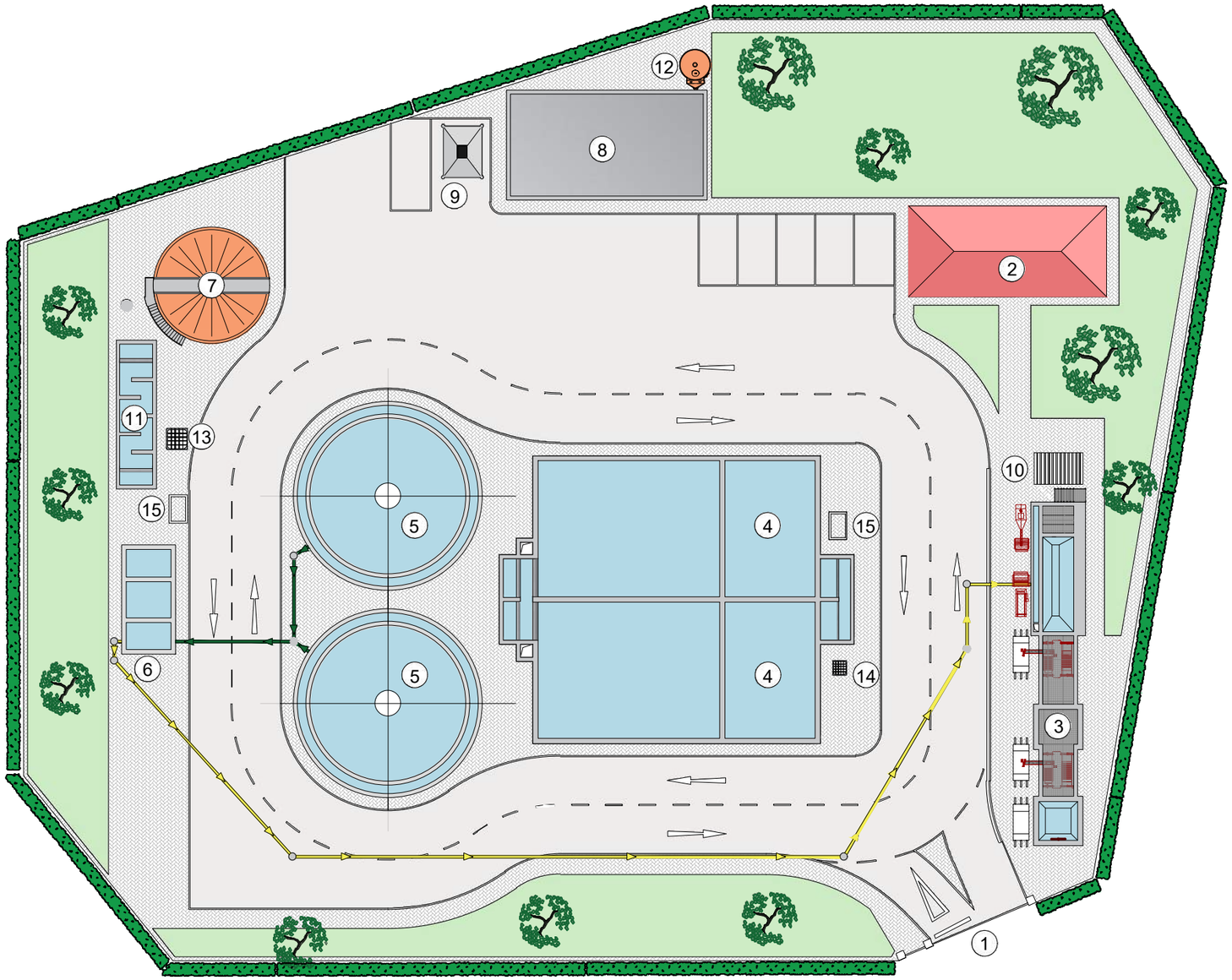
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
N	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Redes Enterradas Red de Vaciados	06.4



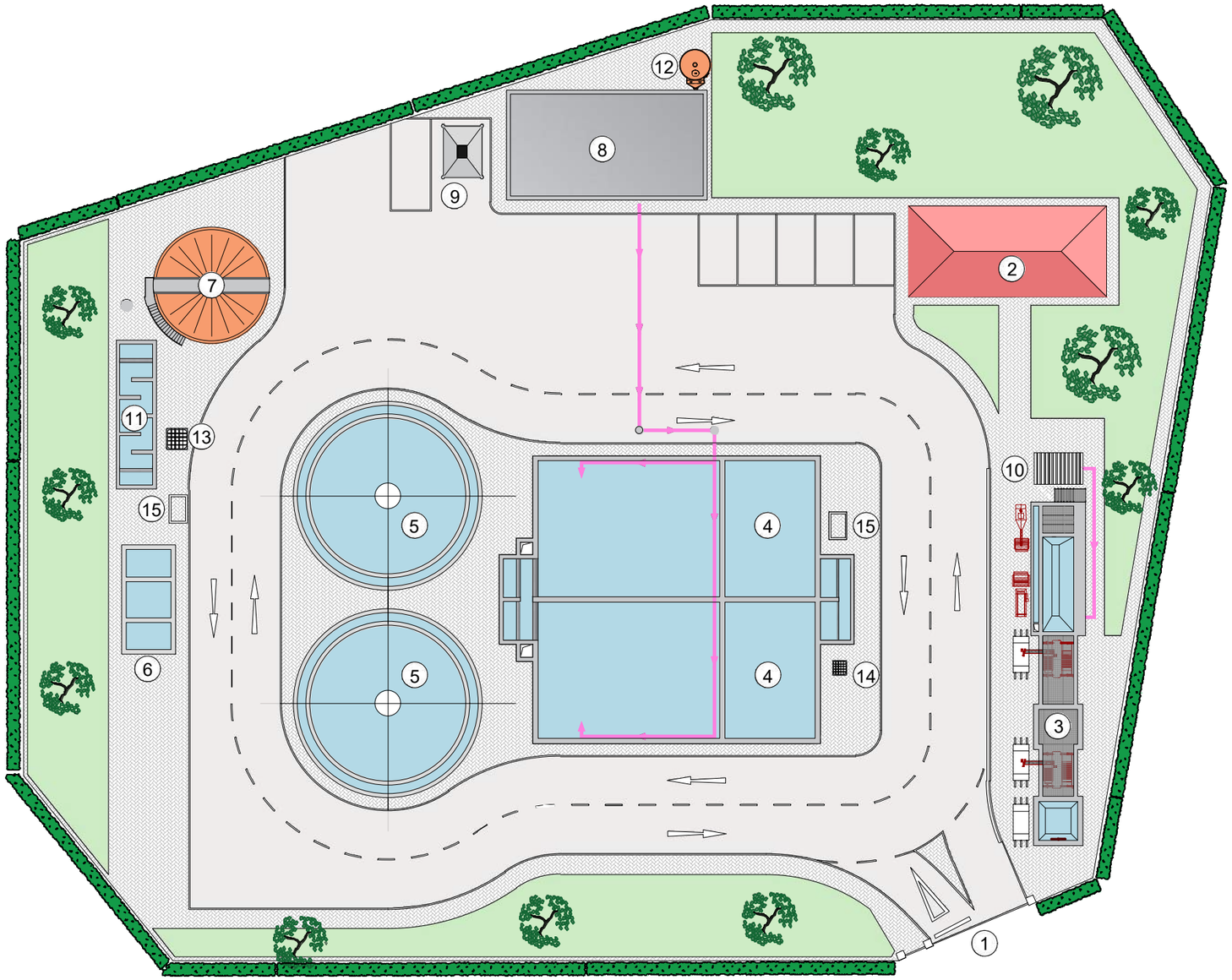
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Redes Enterradas Red de Sobrenadantes	Nº Plano: 06.5



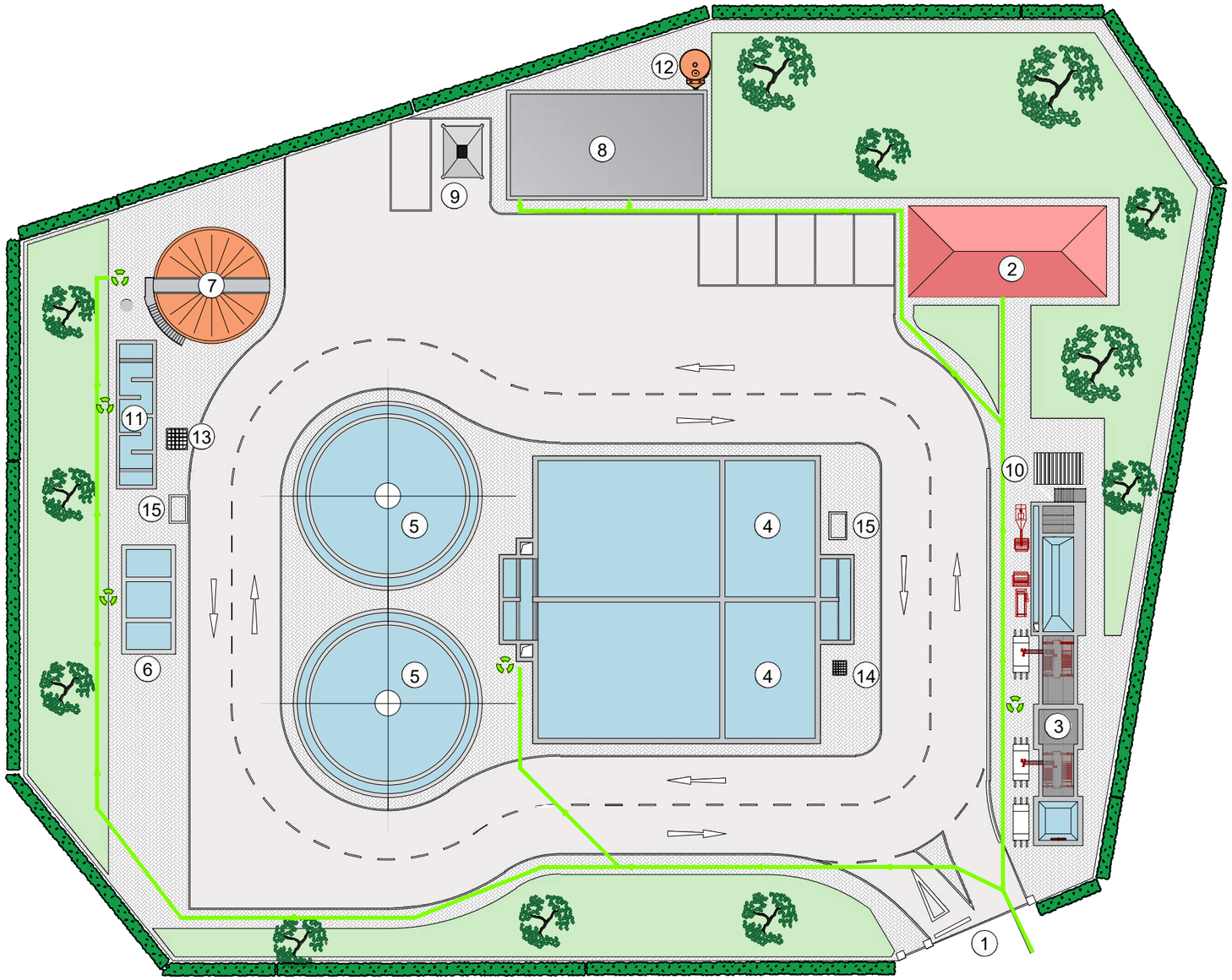
LEYENDA EQUIPOS

1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
N	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Redes Enterradas Red de Aire	06.6



LEYENDA EQUIPOS

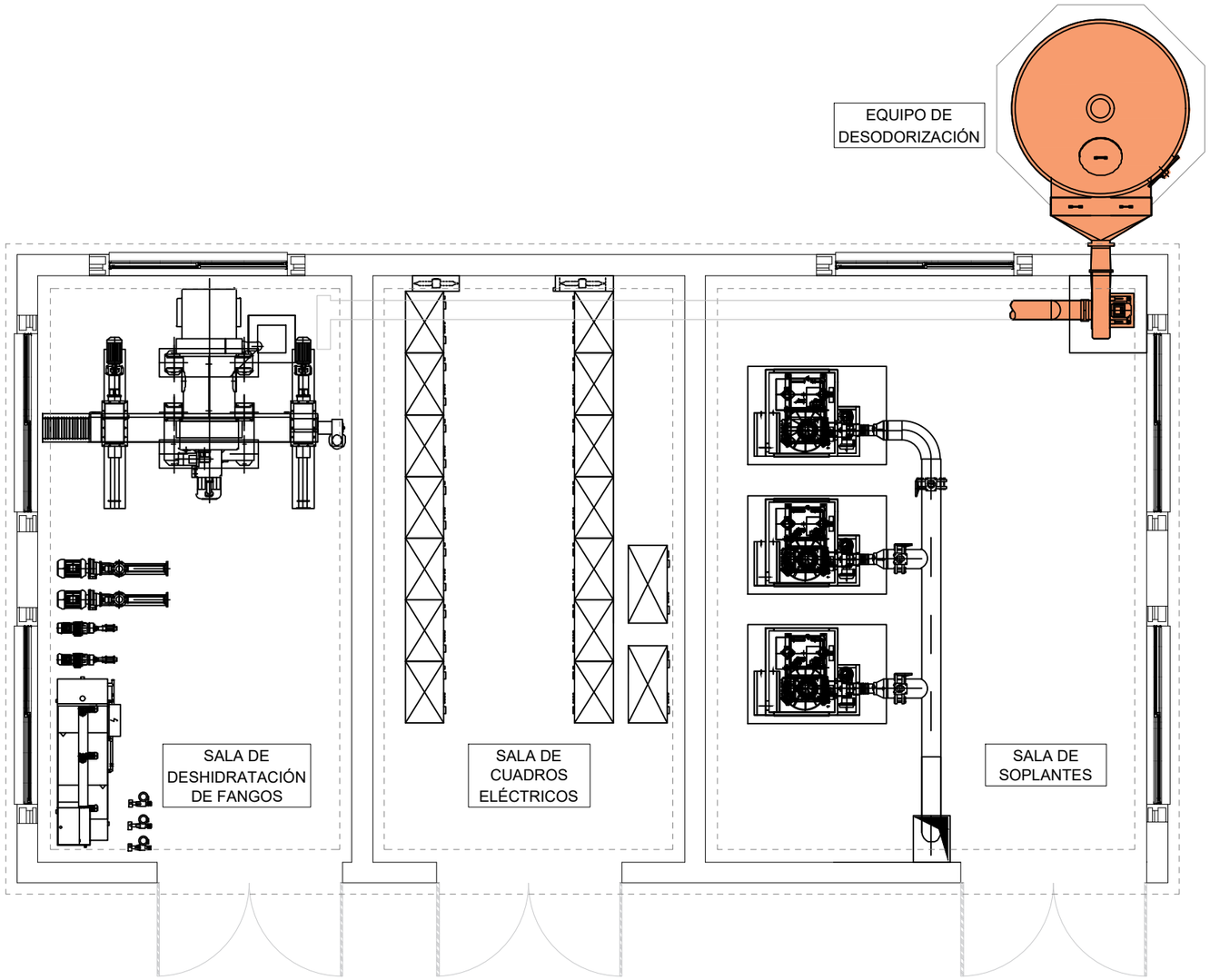
1 ENTRADA A PLANTA
2 EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
3 PRETRATAMIENTO
4 REACTOR BIOLÓGICO
5 DECANTACIÓN SECUNDARIA
6 BOMBEO DE FANGOS Y VACIADOS
7 ESPESADOR DE FANGOS
8 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN. CENTRÍFUGA Y SOPLANTES
9 TOLVA ALMACENAMIENTO FANGOS DESHIDRATADOS
10 SOPLANTES DESARENADOR
11 TRATAMIENTO TERCIARIO. CLORADOR
12 DESODORIZACIÓN
13 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: HIPOCLORITO SÓDICO
14 DOSIFICACIÓN REACTIVOS: CLORURO FÉRRICO
15 CAUDALÍMETRO

LEYENDA DE REDES

- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE FANGOS
- RED DE BY-PASS INTERIOR
- RED DE VACIADOS
- LÍNEA DE VACIADOS A CABECERA DE PROCESO
- LÍNEA DE SOBRENADANTES DE DECANTADORES
- LÍNEA DE SOBRENADANTES A DESENGRASADO
- RED DE AIRE
- RED DE AGUA POTABLE
- LÍNEA DE BY-PASS EXTERIOR
- POZO DE REGISTRO
- HIDRANTE

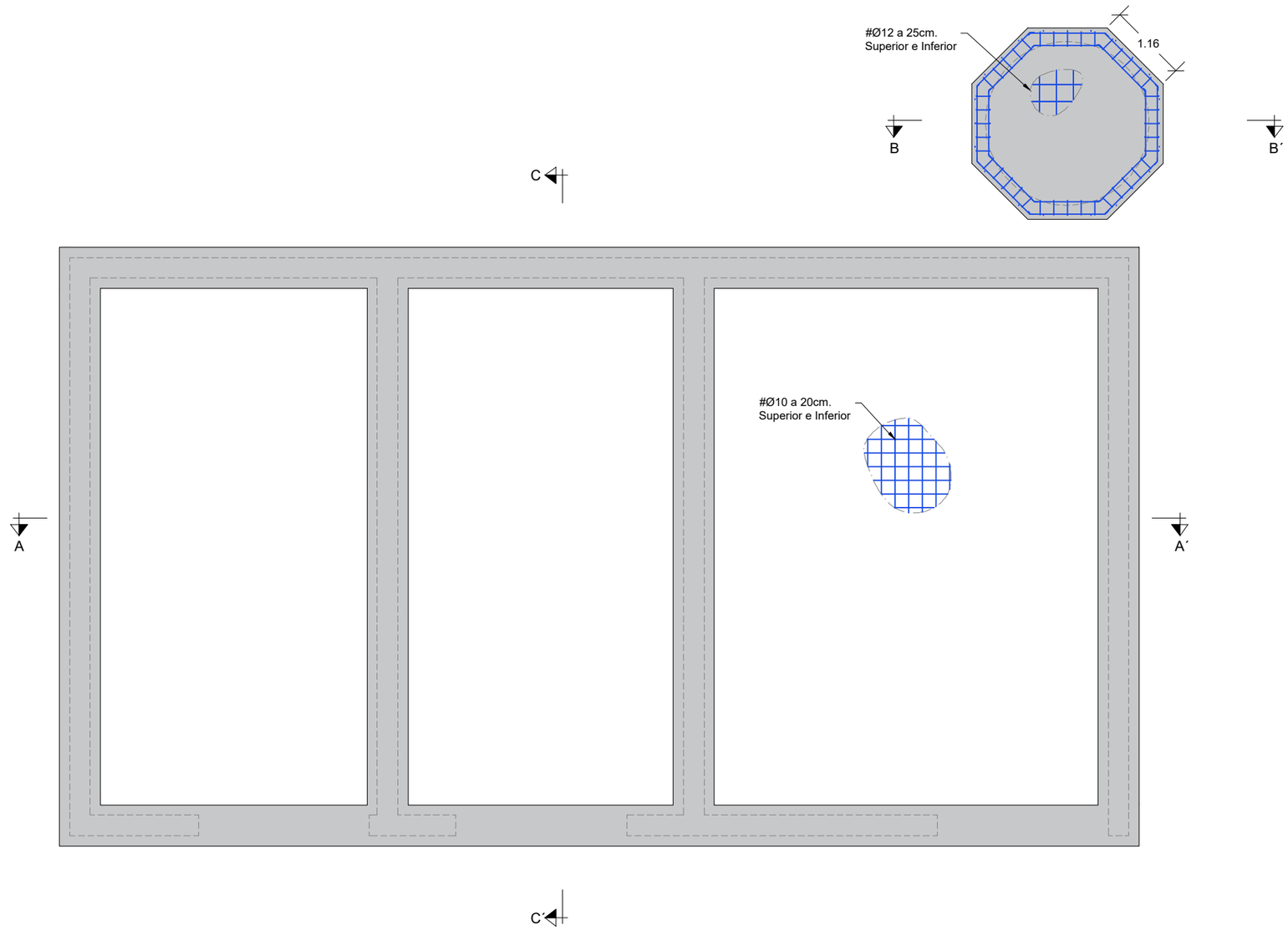
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:200 / 1:400 0 4 8 12 16 20m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Redes Enterradas Red de Agua Potable	Nº Plano: 06.7

PLANTA GENERAL ACOTADA



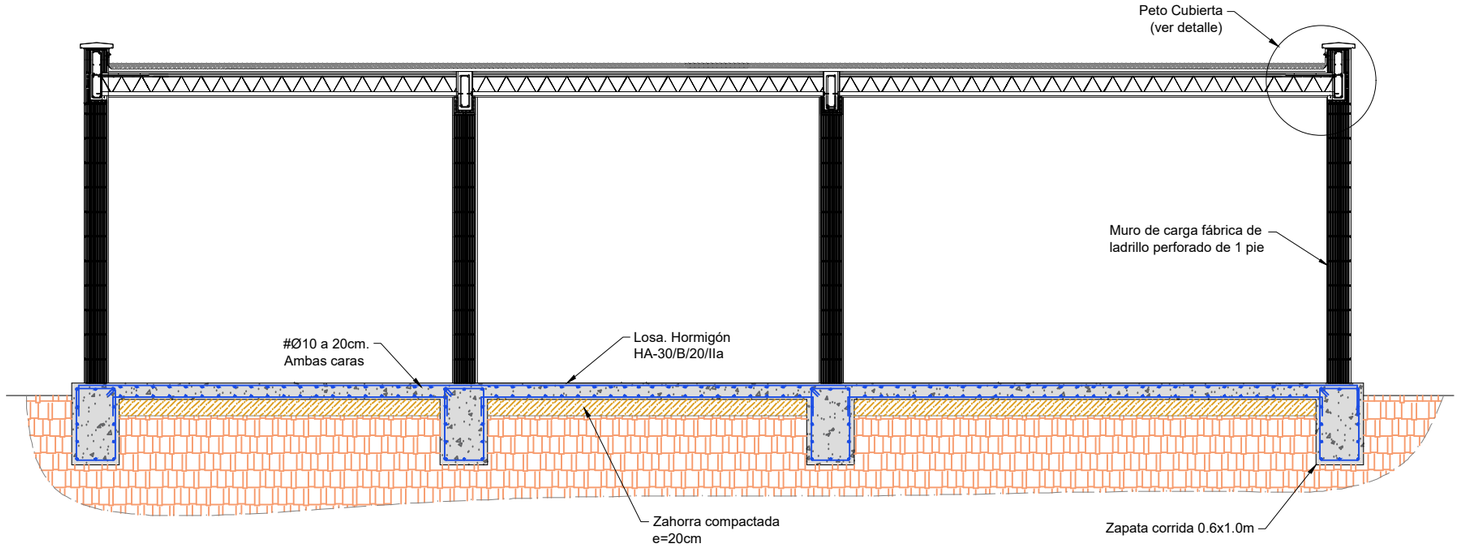
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:37.5 / 1:75 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Explotación. Planta	Nº Plano: 07.1.1

PLANTA CIMENTACIÓN

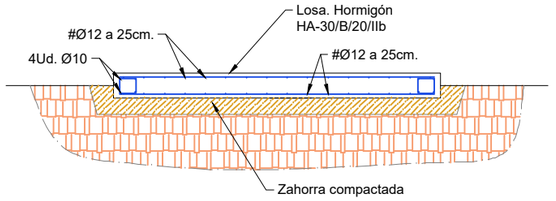


Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:37.5 / 1:75 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Explotación. Cimentación	Nº Plano: 07.1.2

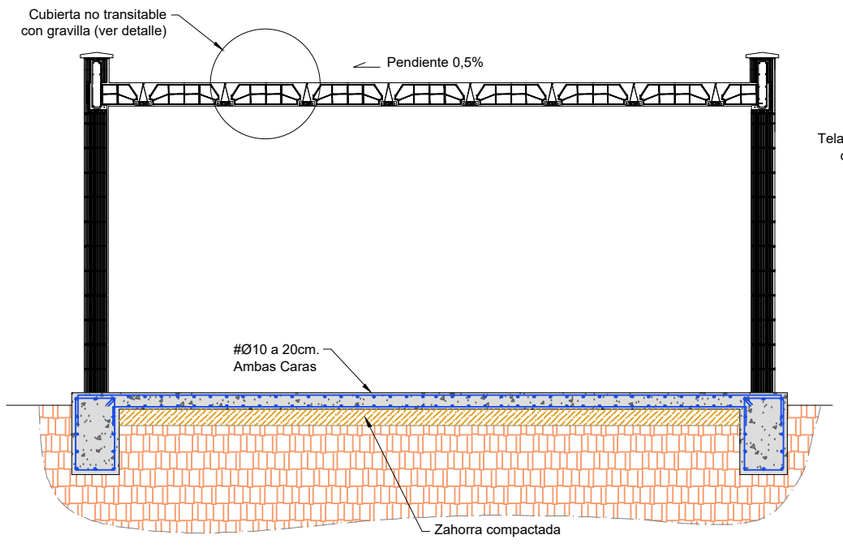
SECCIÓN A-A´



SECCIÓN B-B´

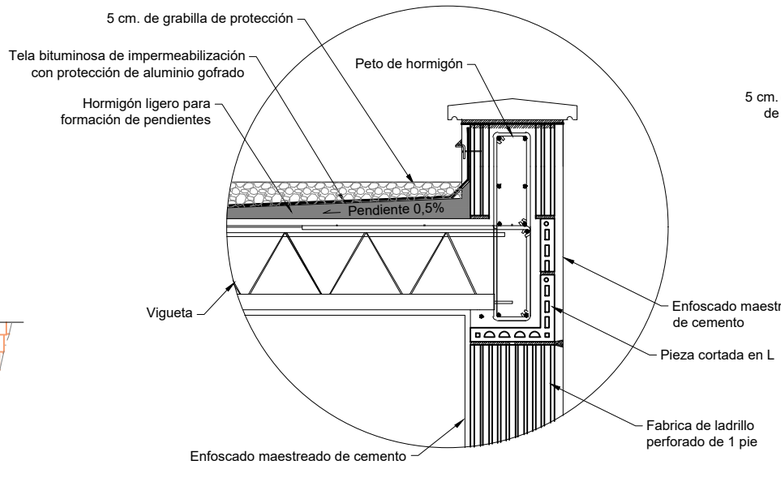


SECCIÓN C-C´



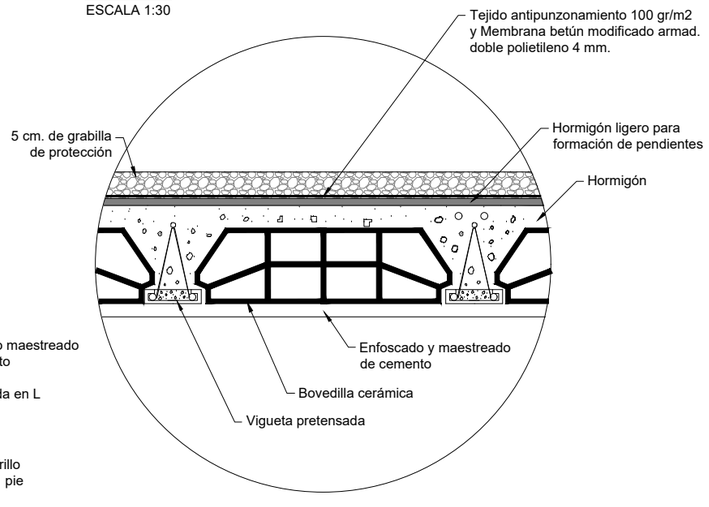
Peto Cubierta

ESCALA 1:30



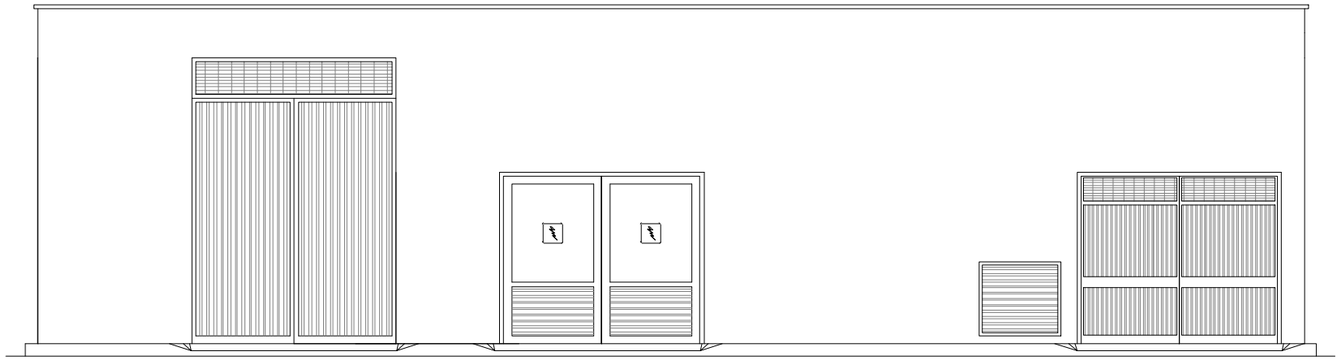
Cubierta

ESCALA 1:30

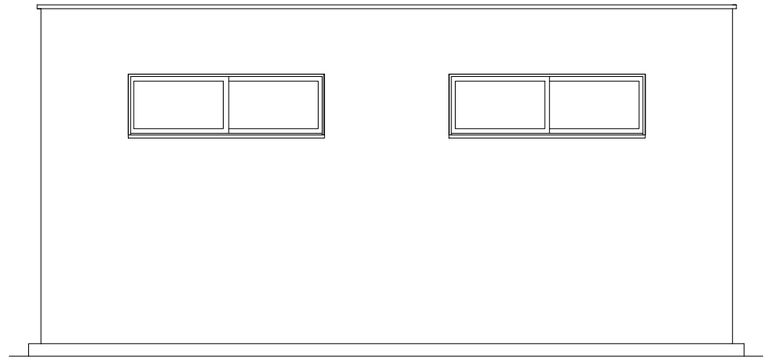


Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:37.5 / 1:75 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Explotación. Perfiles Constructivos	Nº Plano: 07.1.3

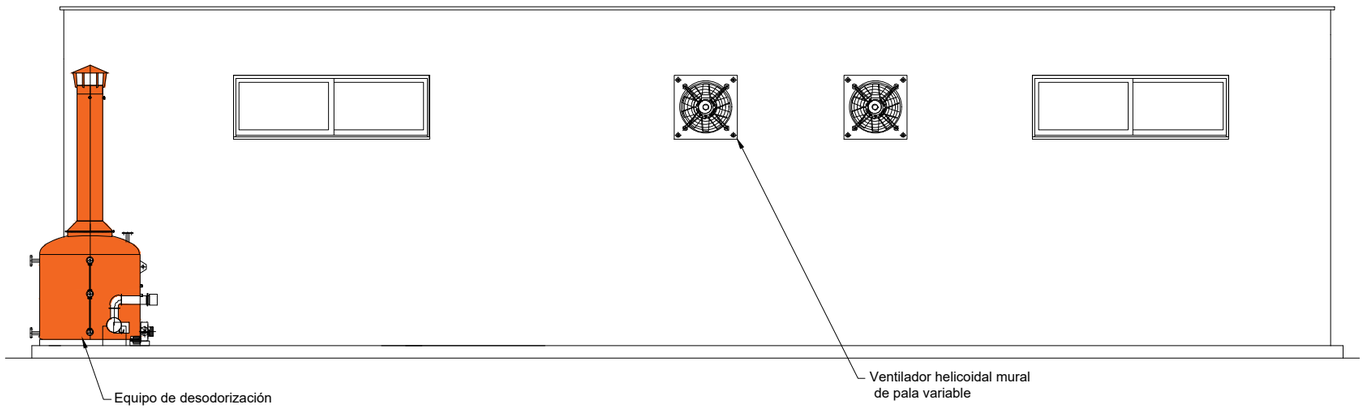
ALZADO FRONTAL



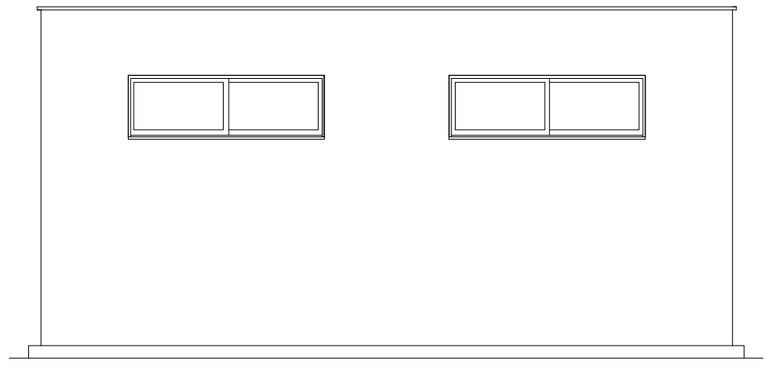
PERFIL IZQUIERDO



ALZADO POSTERIOR

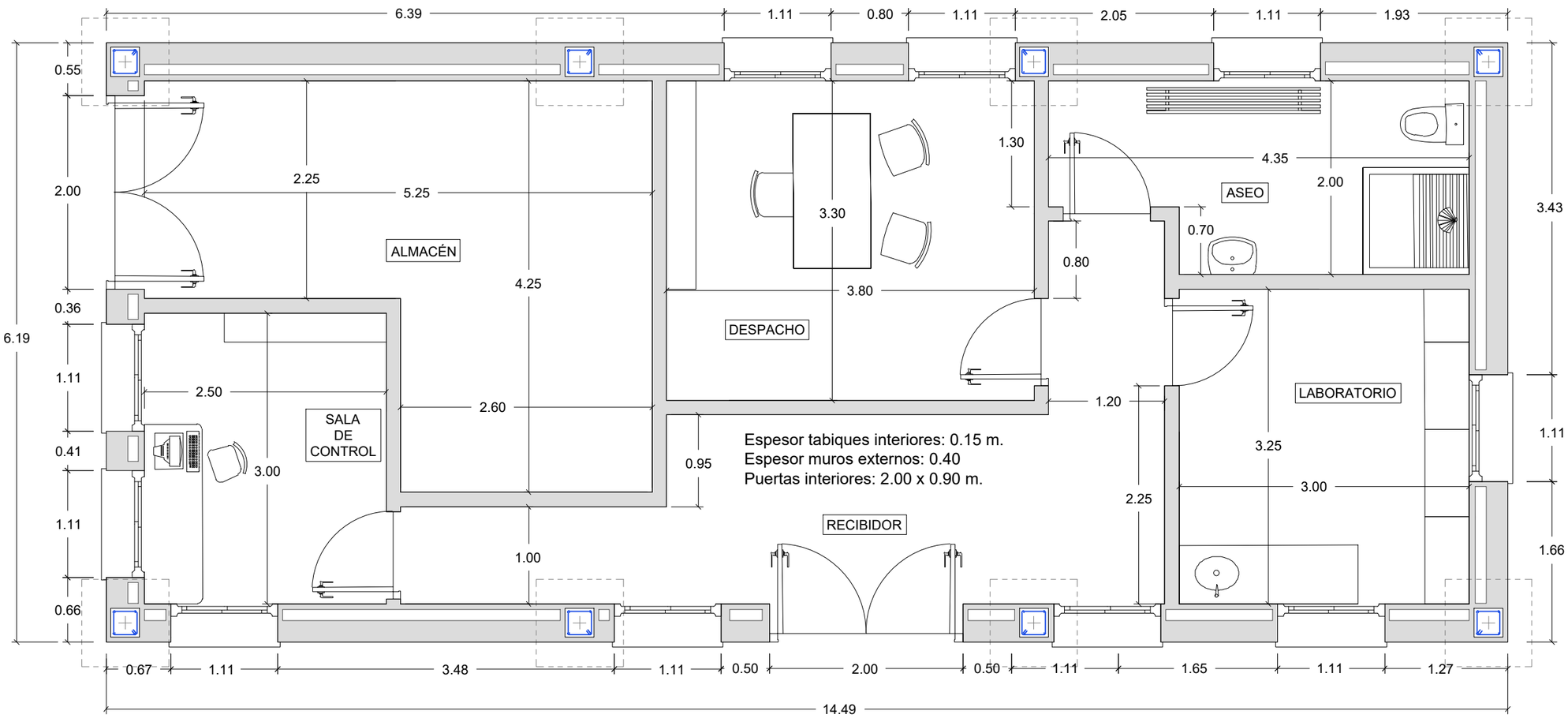


PERFIL DERECHO



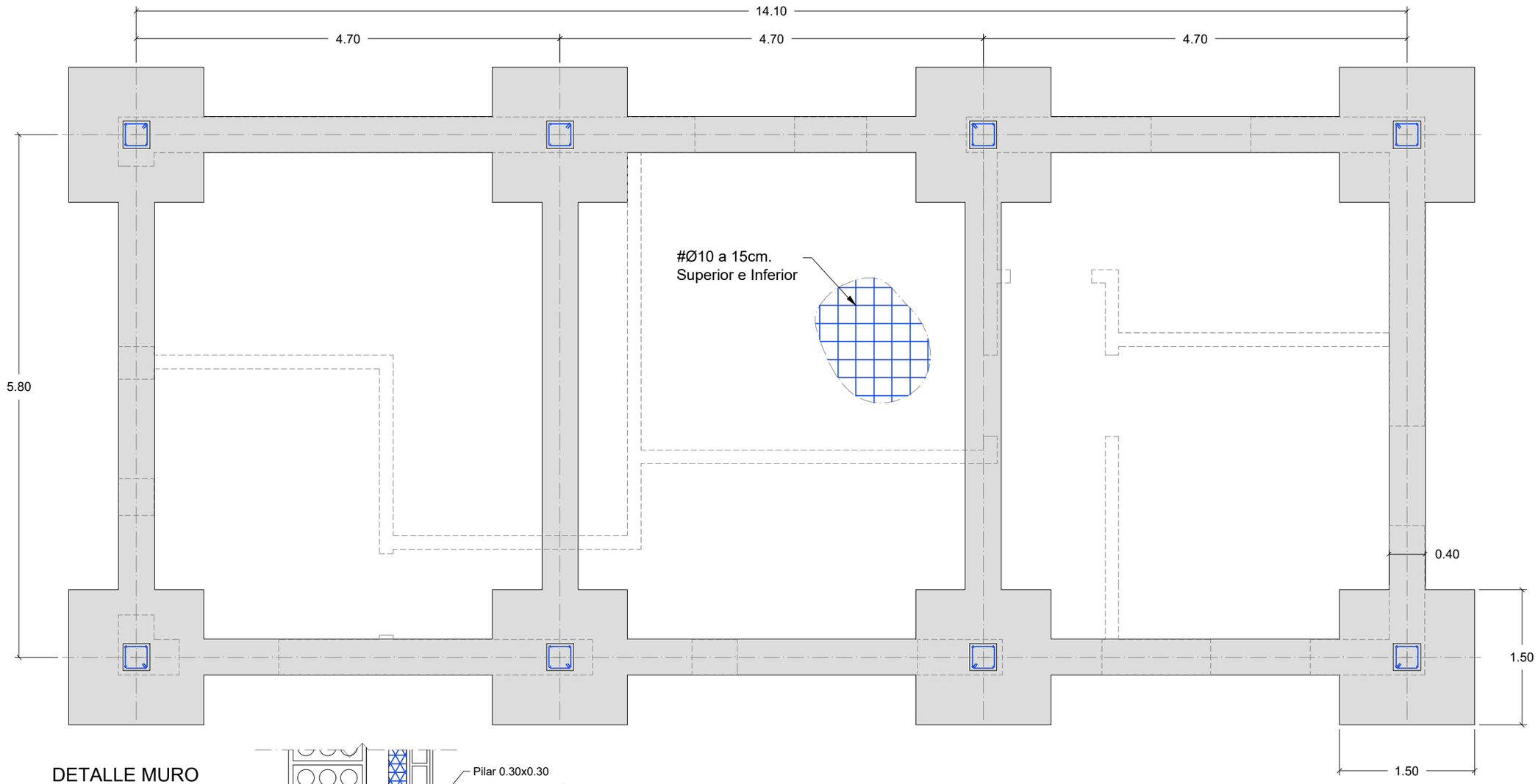
Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:37.5 / 1:75 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Edificios Edificio de Explotación. Alzados y Perfiles	07.1.4

PLANTA GENERAL ACOTADA



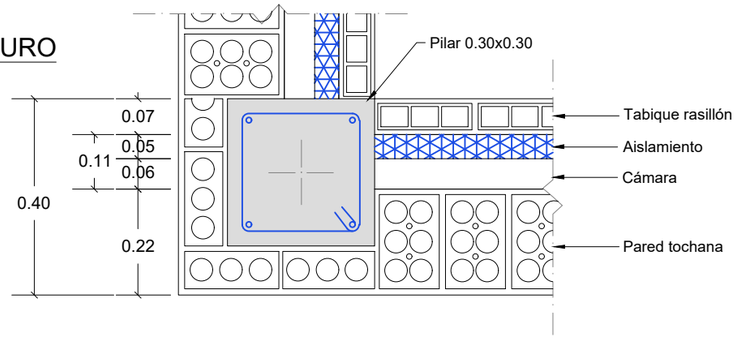
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Control. Planta	Nº Plano: 07.2.1

PLANTA CIMENTACIÓN



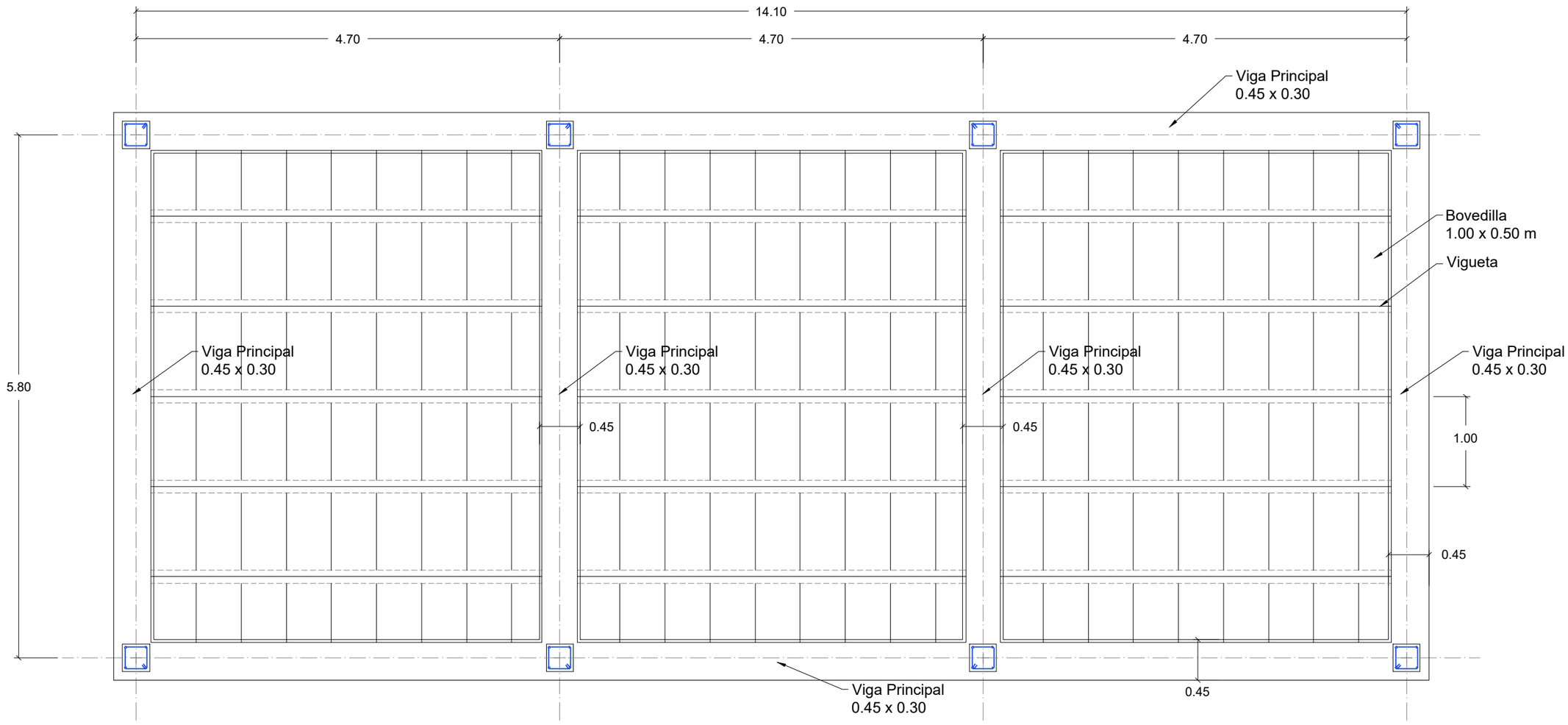
DETALLE MURO

ESCALA 1:20



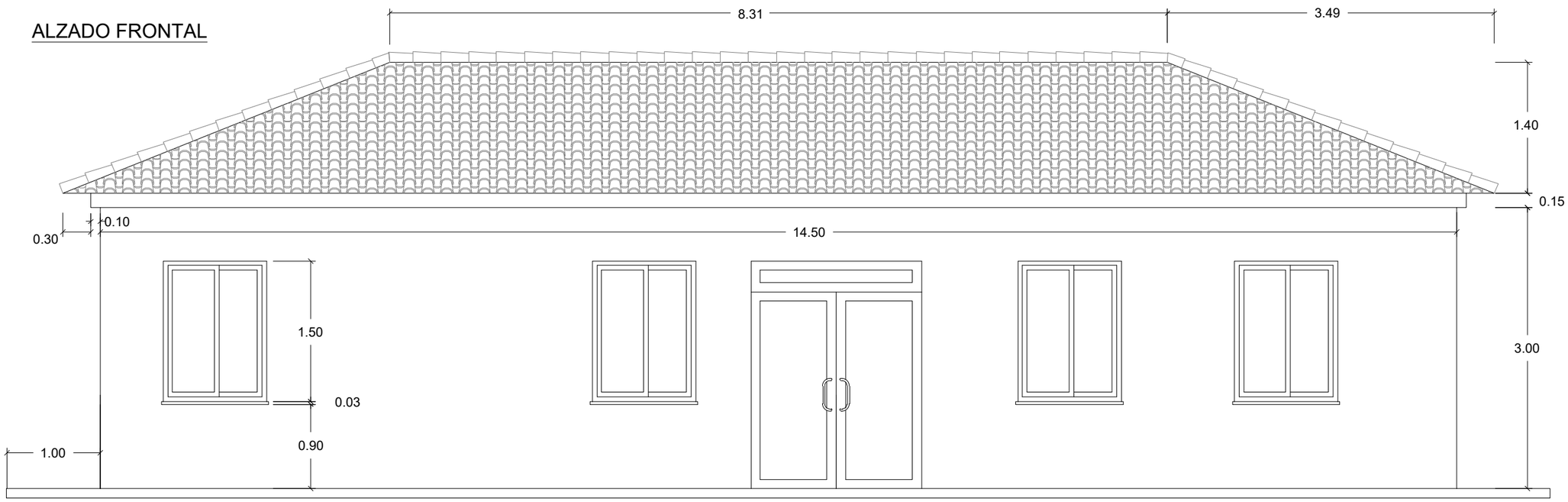
Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Control. Cimentación y Detalle Muros	Nº Plano: 07.2.2

PLANTA VIGUETAS Y BOVEDILLAS

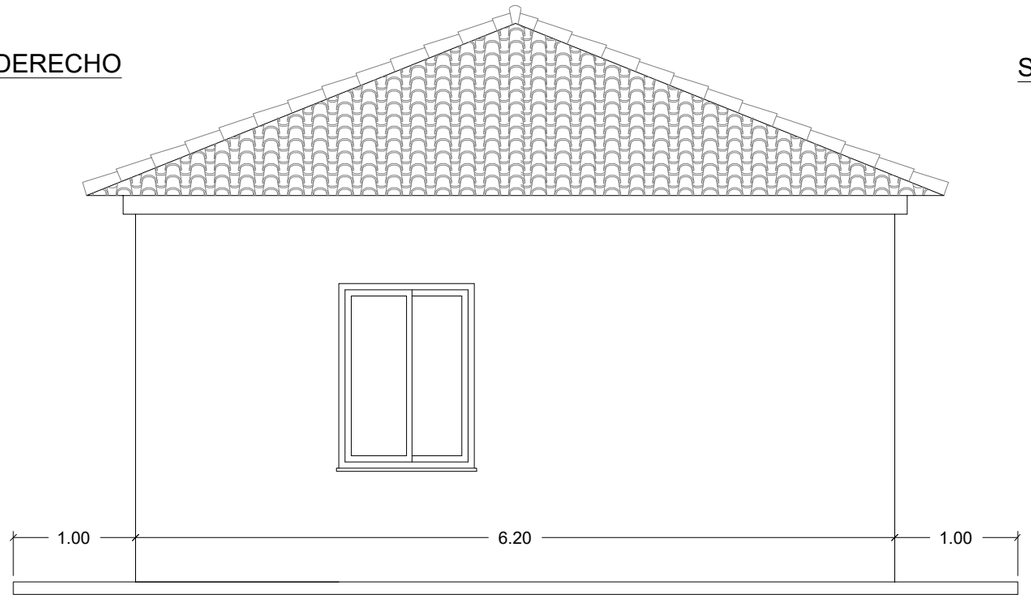


Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Edificios Edificio de Control. Estructura Cubierta	Nº Plano: 07.2.3

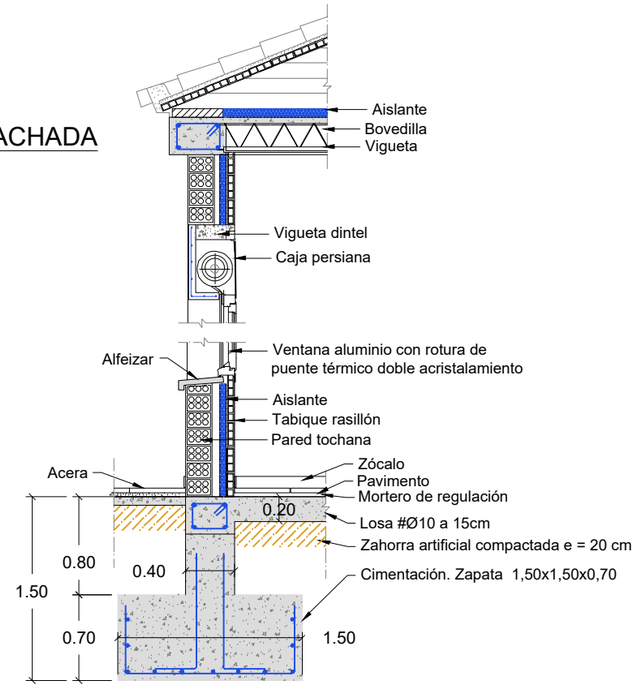
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL DERECHO

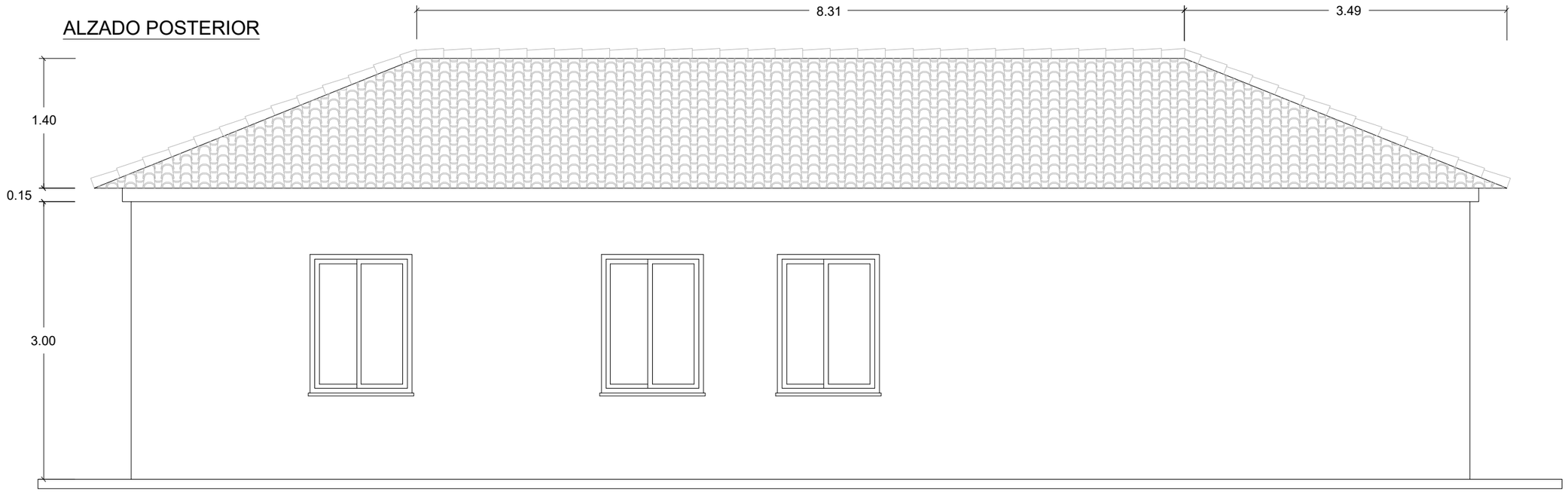


SECCIÓN TIPO FACHADA

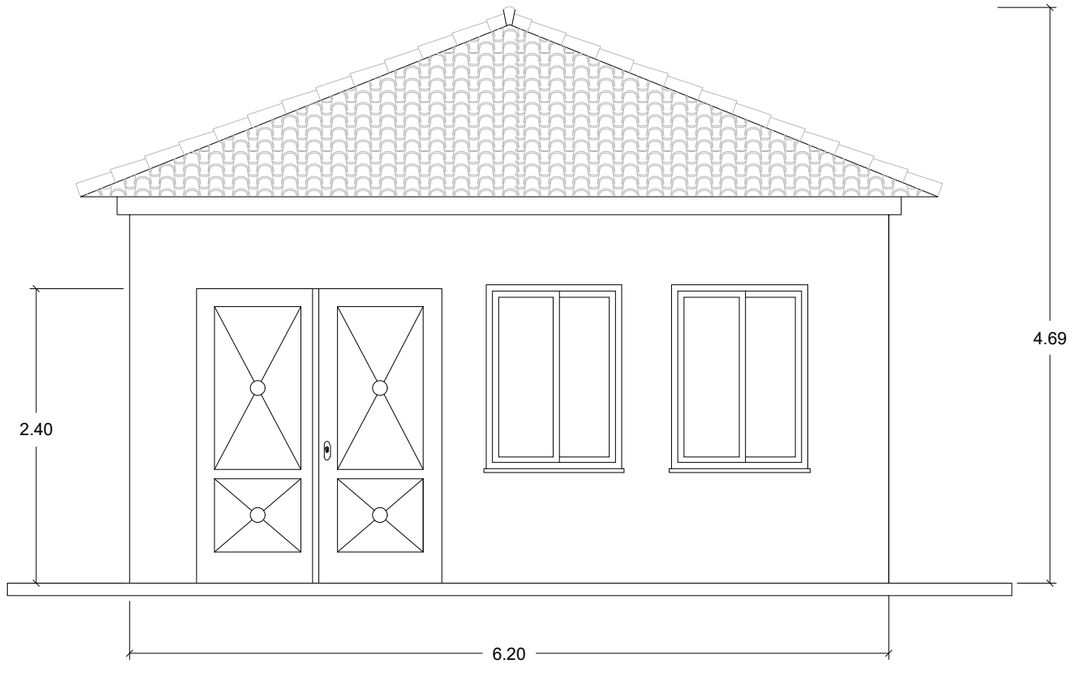


Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Edificios Edificio de Control. Alzado Frontal, Lateral Derecho y Perfil Constructivo	07.2.4

ALZADO POSTERIOR

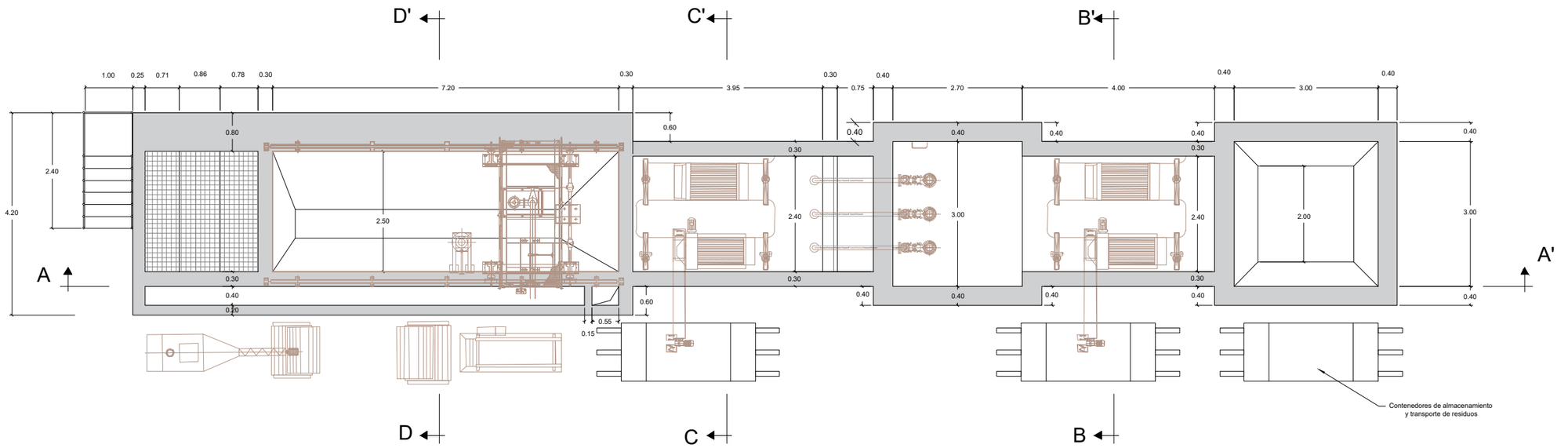


ALZADO LATERAL IZQUIERDO

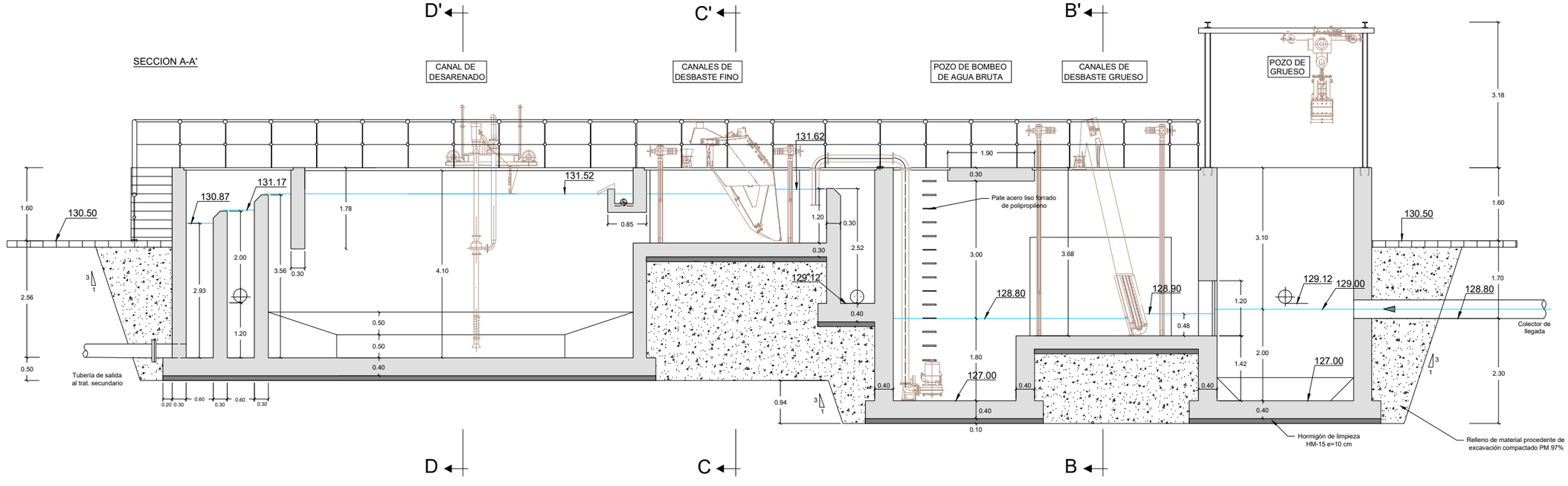


Orientación	Proyecto Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha Marzo 2019 Autor Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano Edificios Edificio de Control. Alzado Posterior e Izquierdo	Nº Plano 07.2.5

PLANTA GENERAL

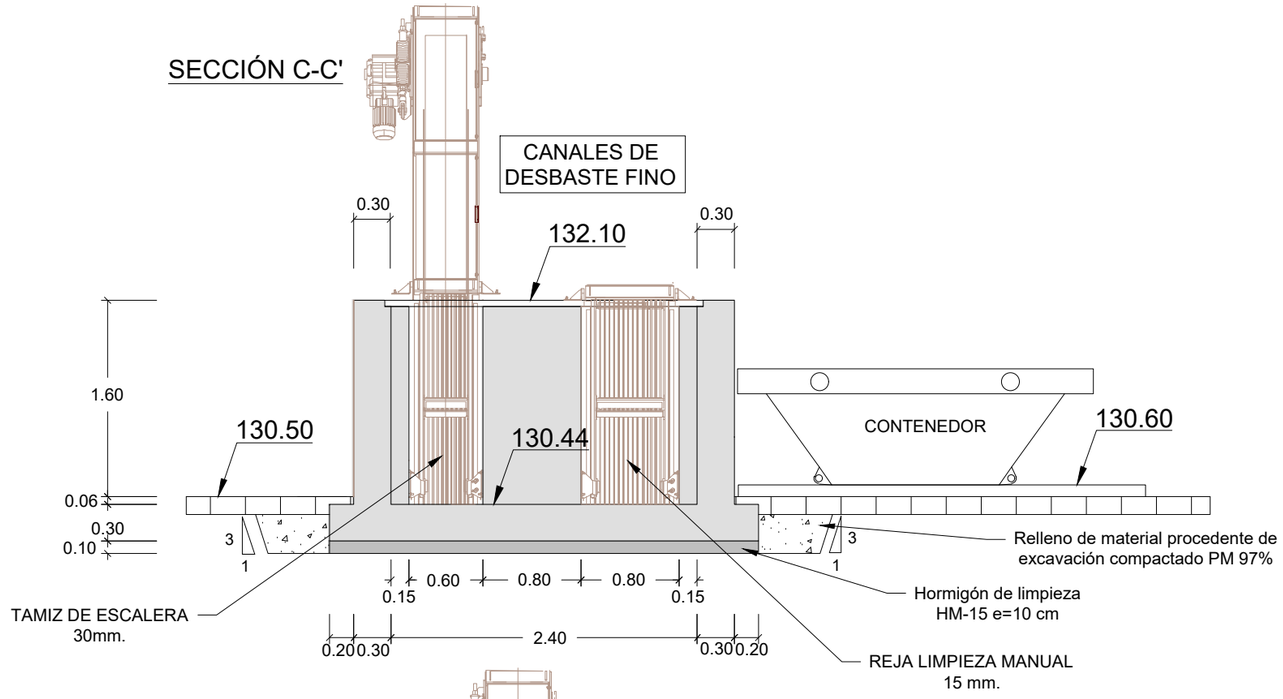


SECCION A-A'

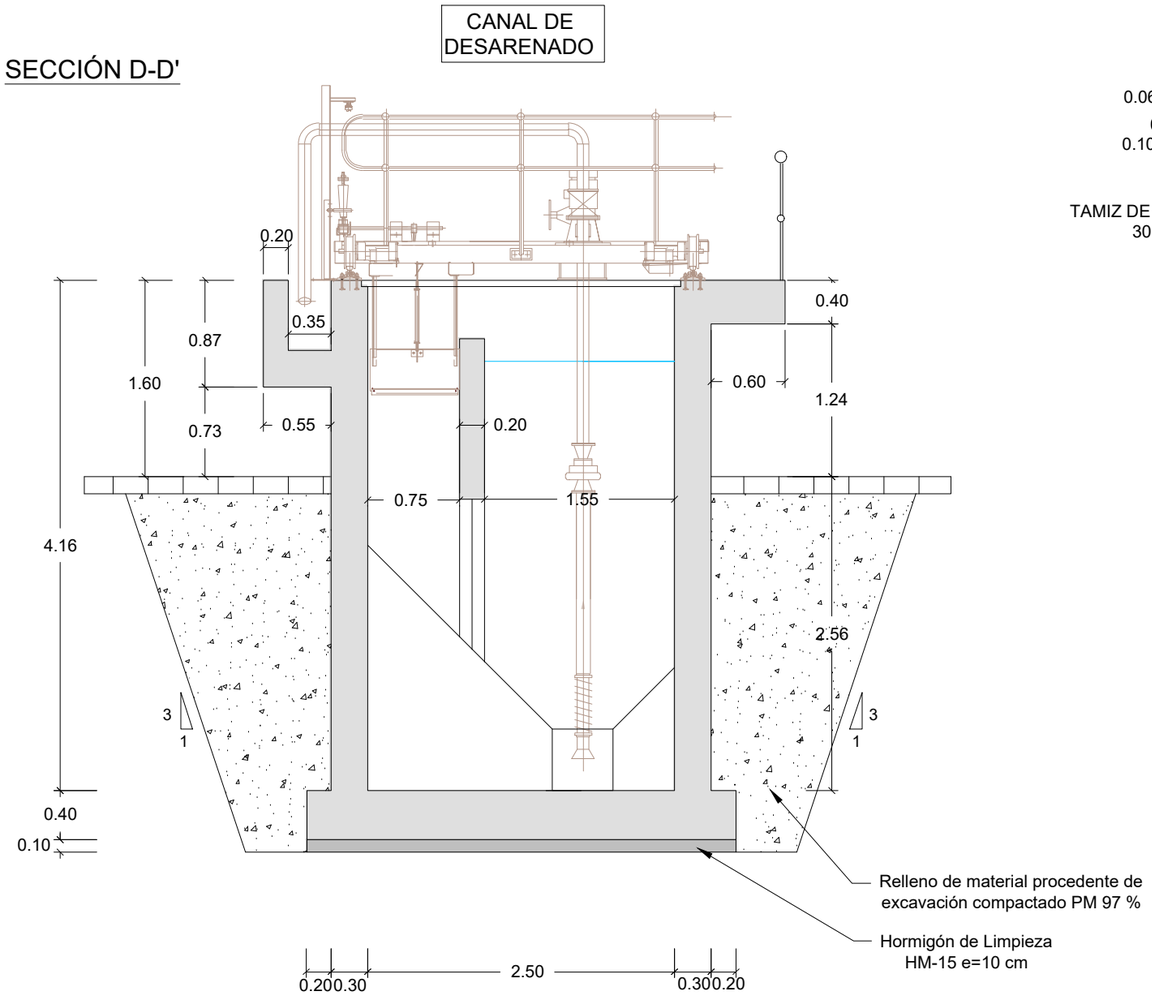


Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Pretratamiento y Desarenado. Planta y Sección A-A'	Nº Plano: 08.1.1

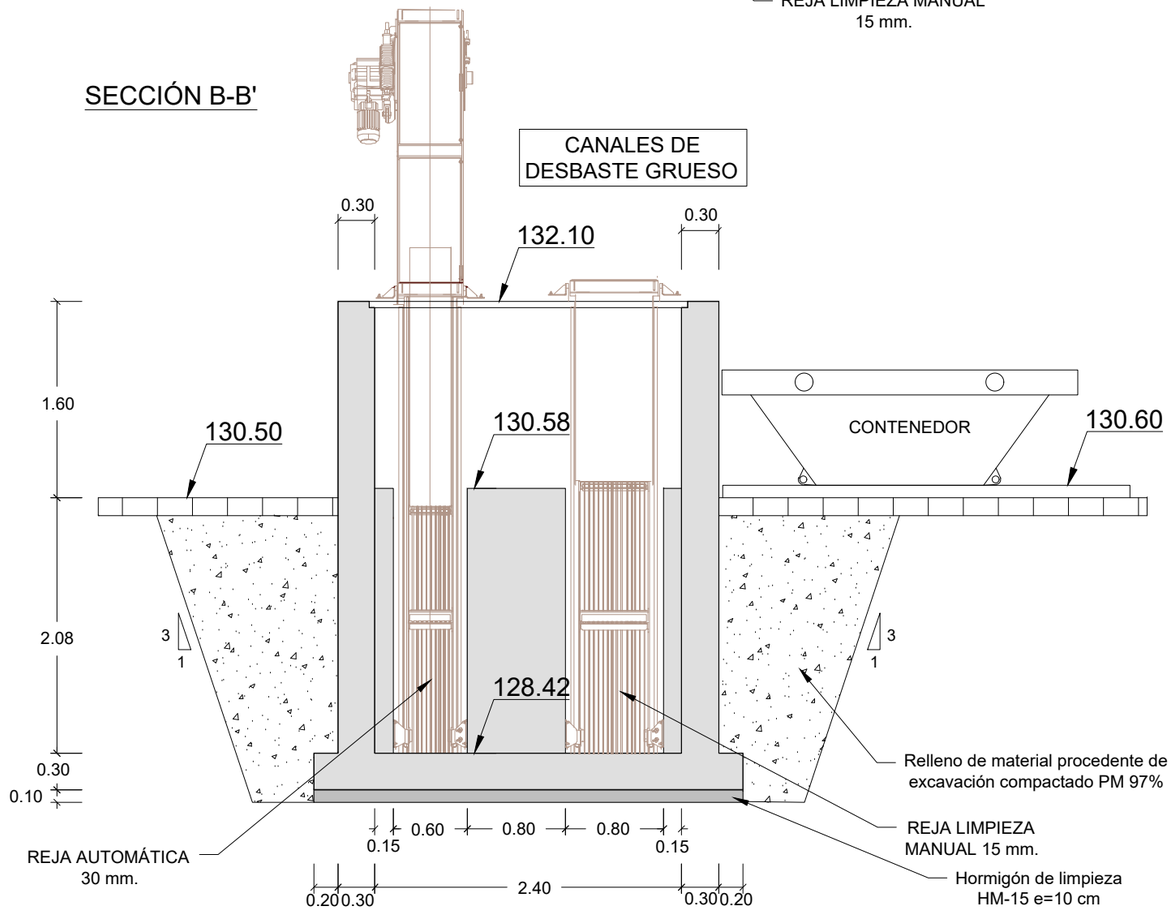
SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

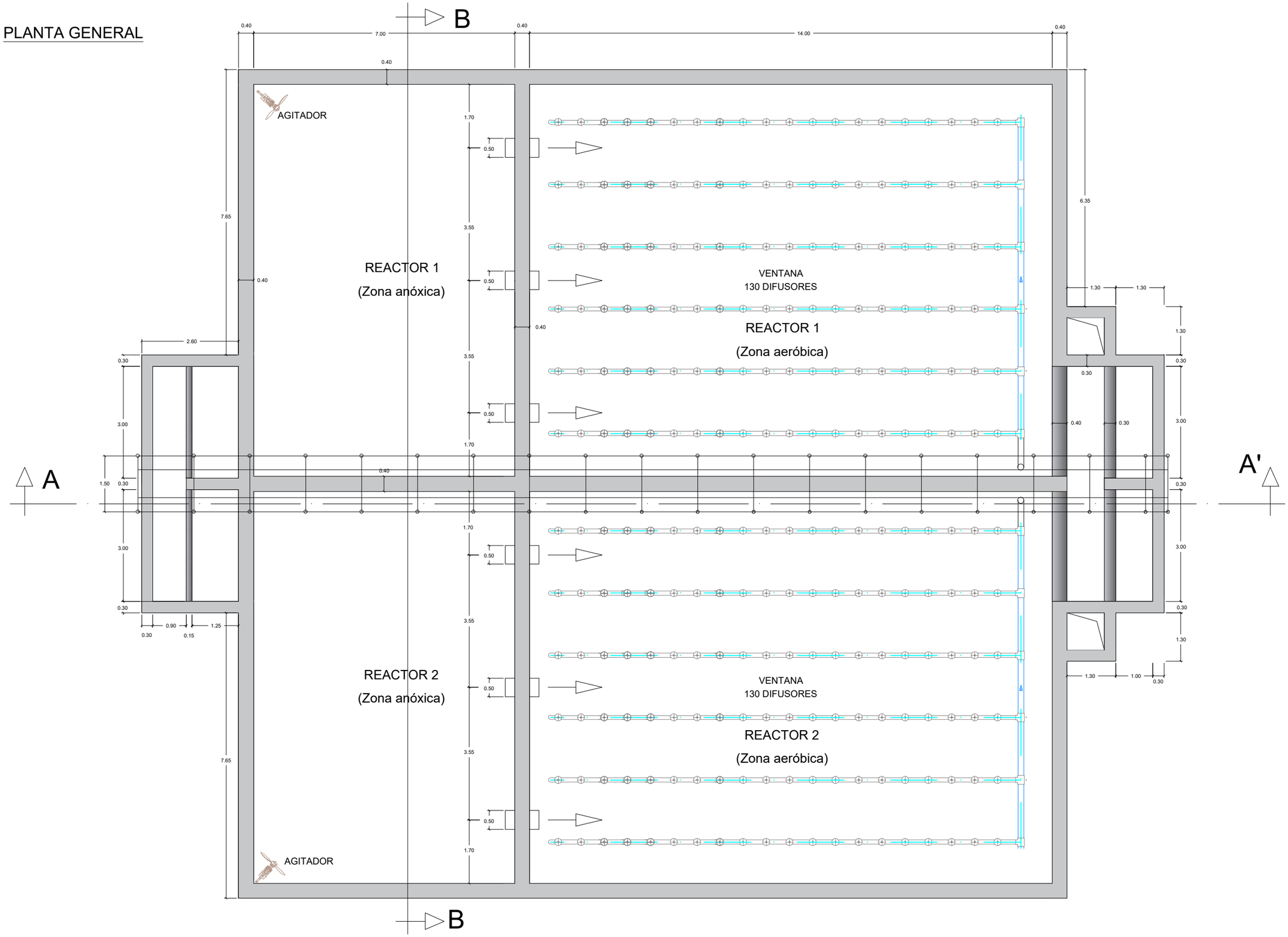


SECCIÓN B-B'



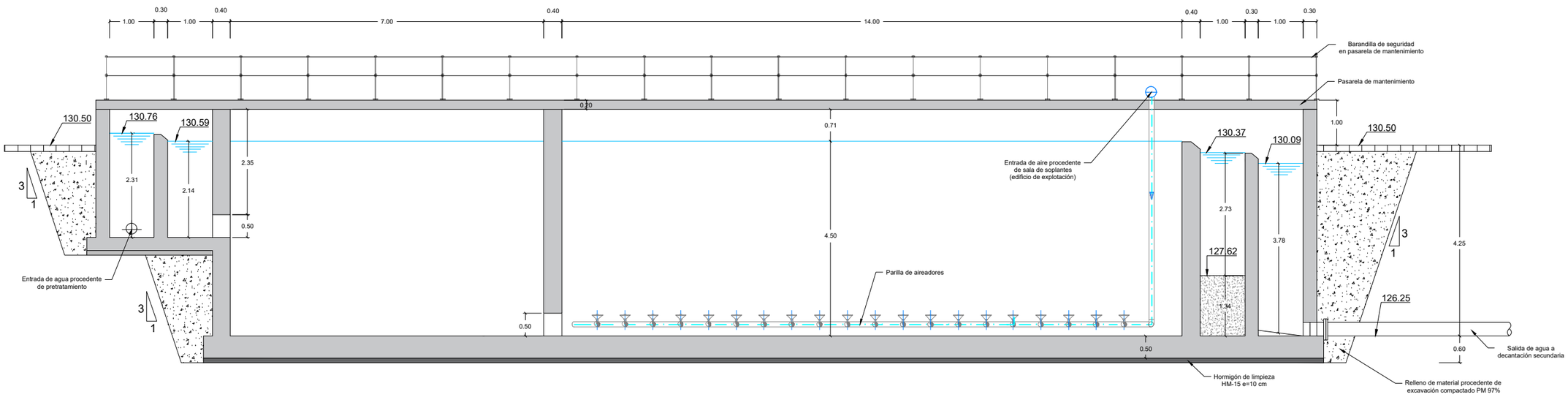
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Pretratamiento y Desarenado. Secciones B-B', C-C' y D-D'	Nº Plano: 08.1.2

PLANTA GENERAL

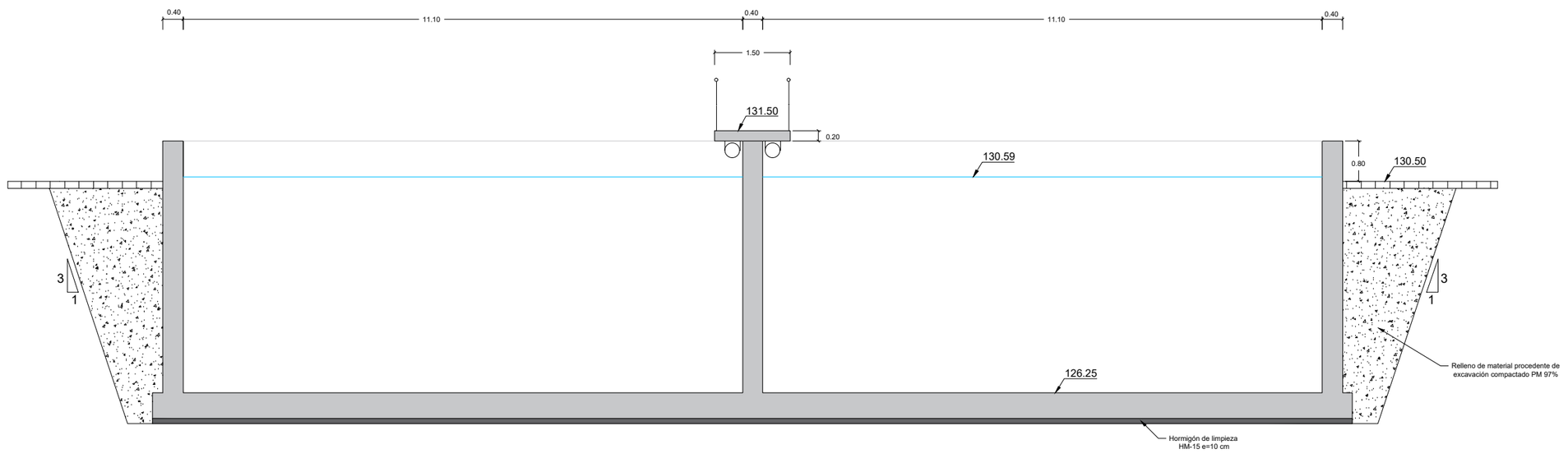


Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Reactor Biológico. Planta General	Nº Plano: 08.2.1

SECCIÓN A-A'

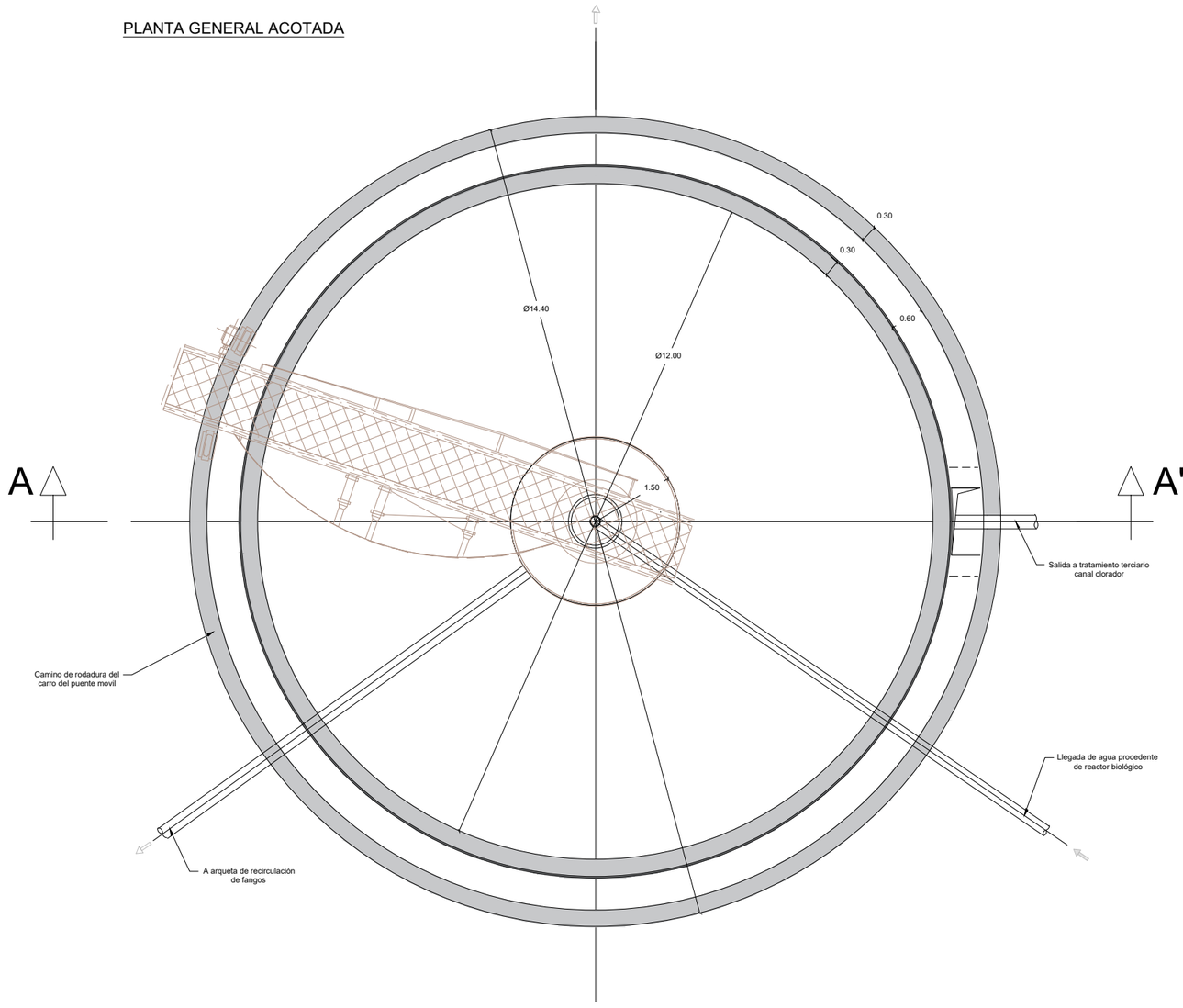


SECCIÓN B-B'



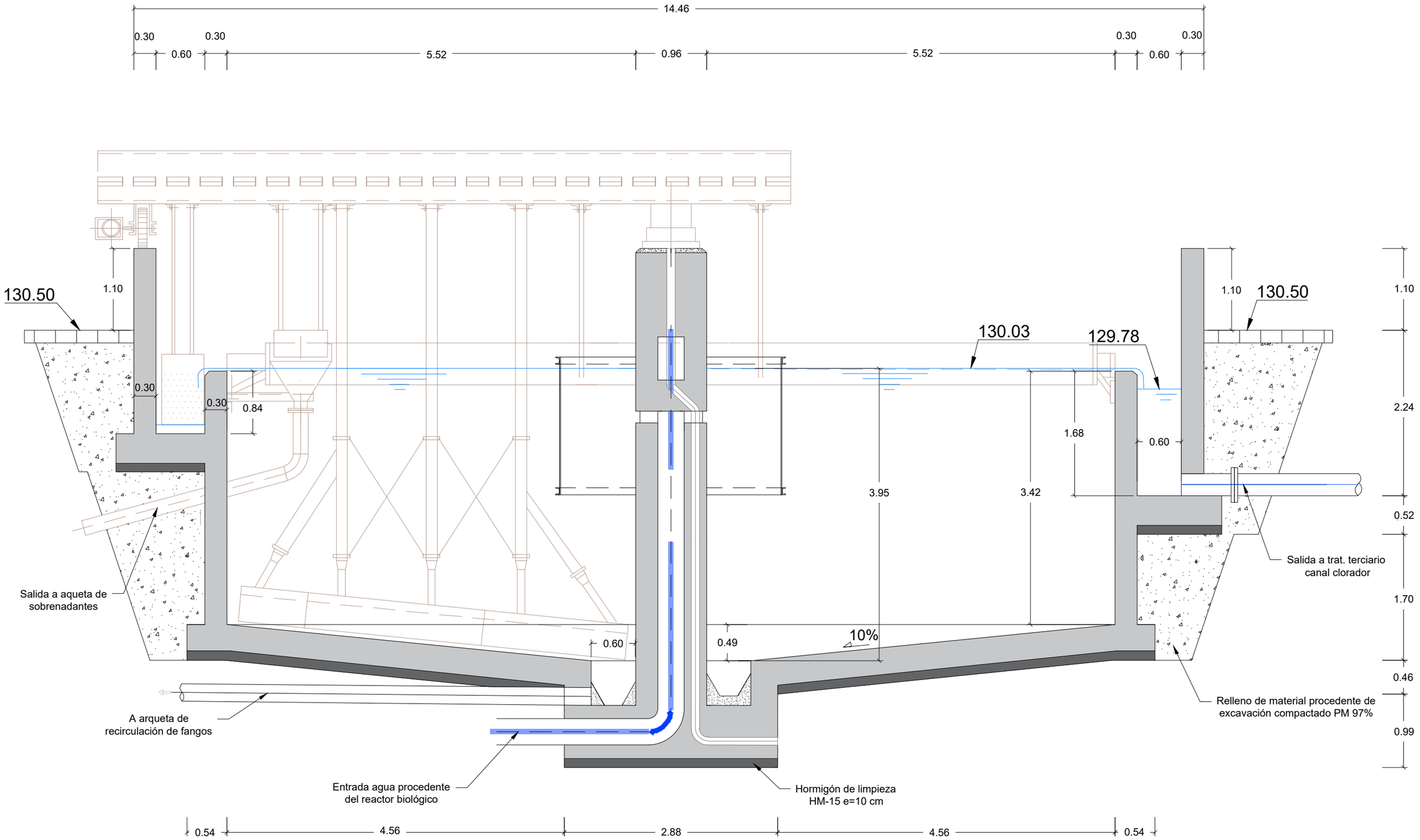
Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Reactor Biológico. Secciones A-A' y B-B'	Nº Plano: 08.2.2

PLANTA GENERAL ACOTADA



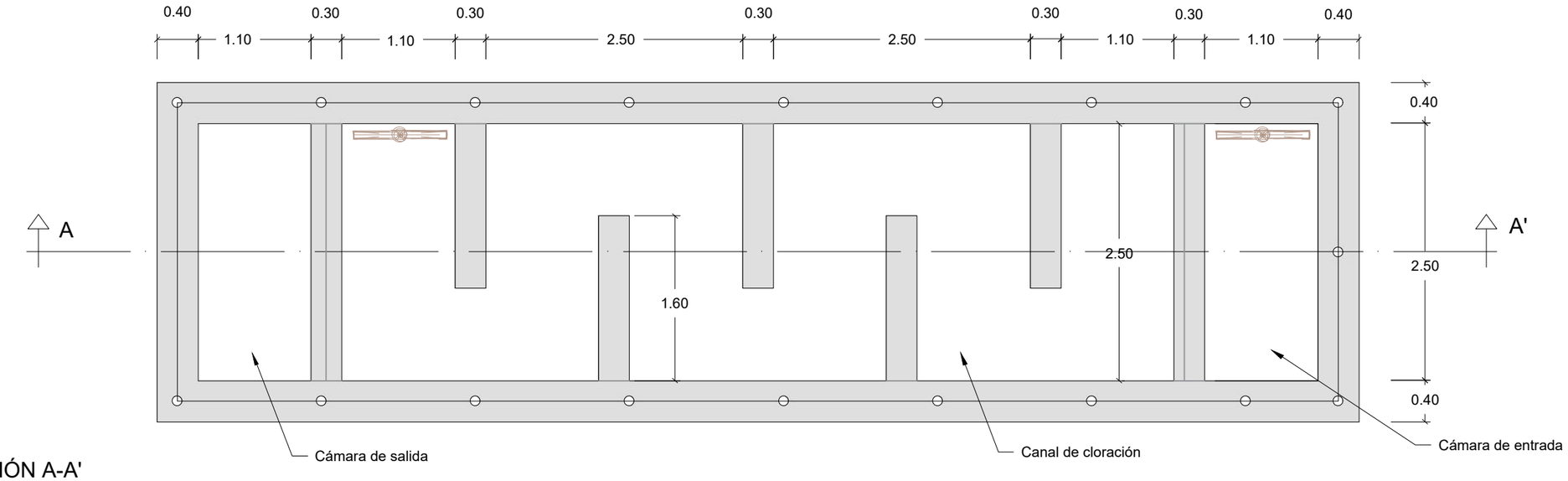
Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Decantación Secundaria. Planta General	Nº Plano: 08.3.1

SECCIÓN A-A'

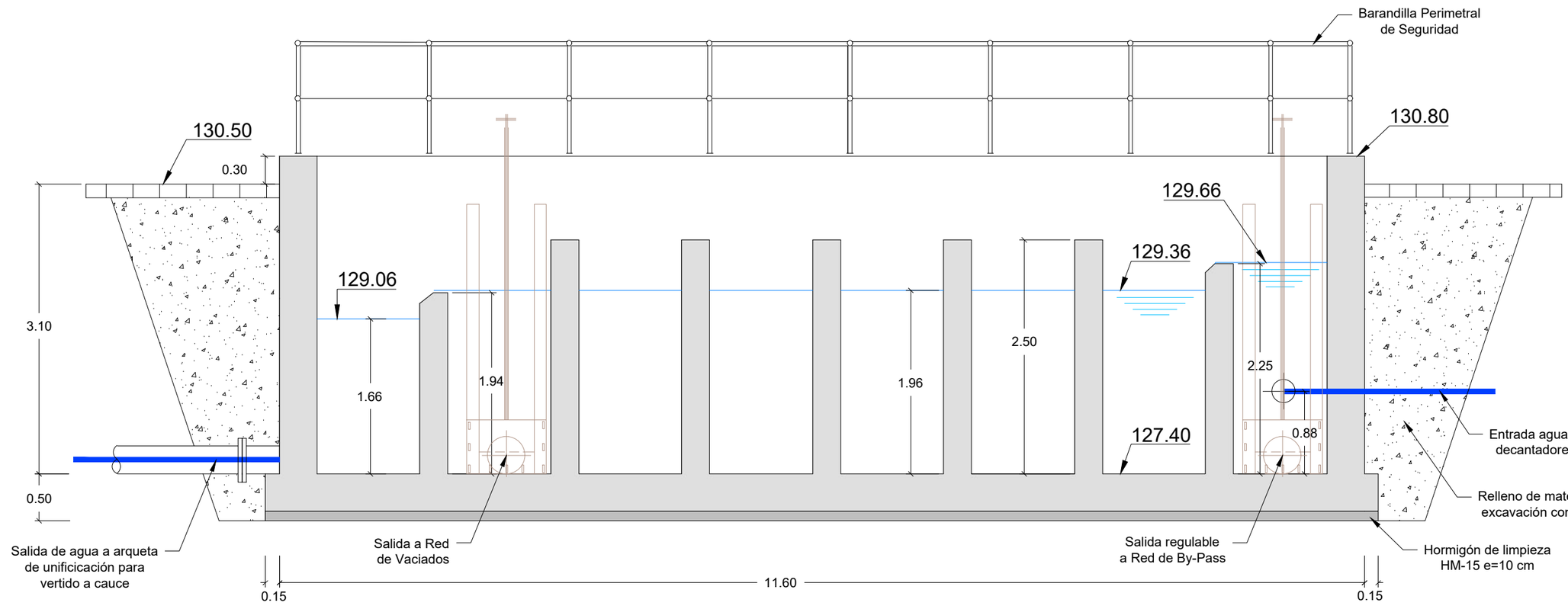


Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Decantación Secundaria. Sección A-A'	Nº Plano: 08.3.2

PLANTA GENERAL ACOTADA

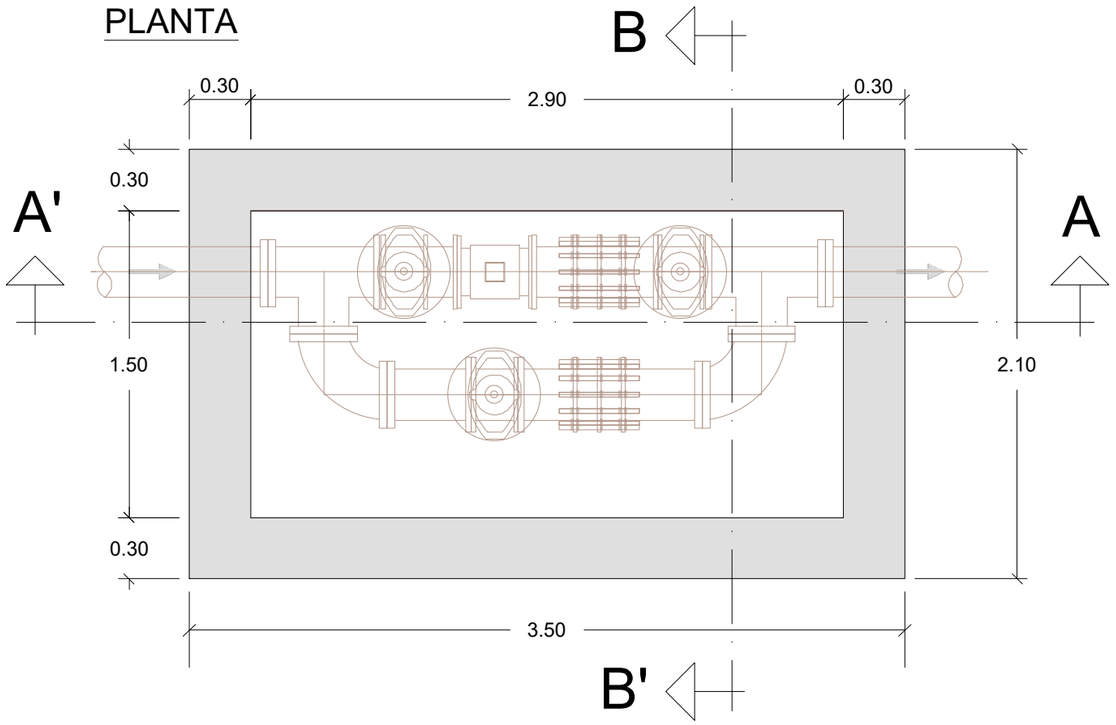


SECCIÓN A-A'

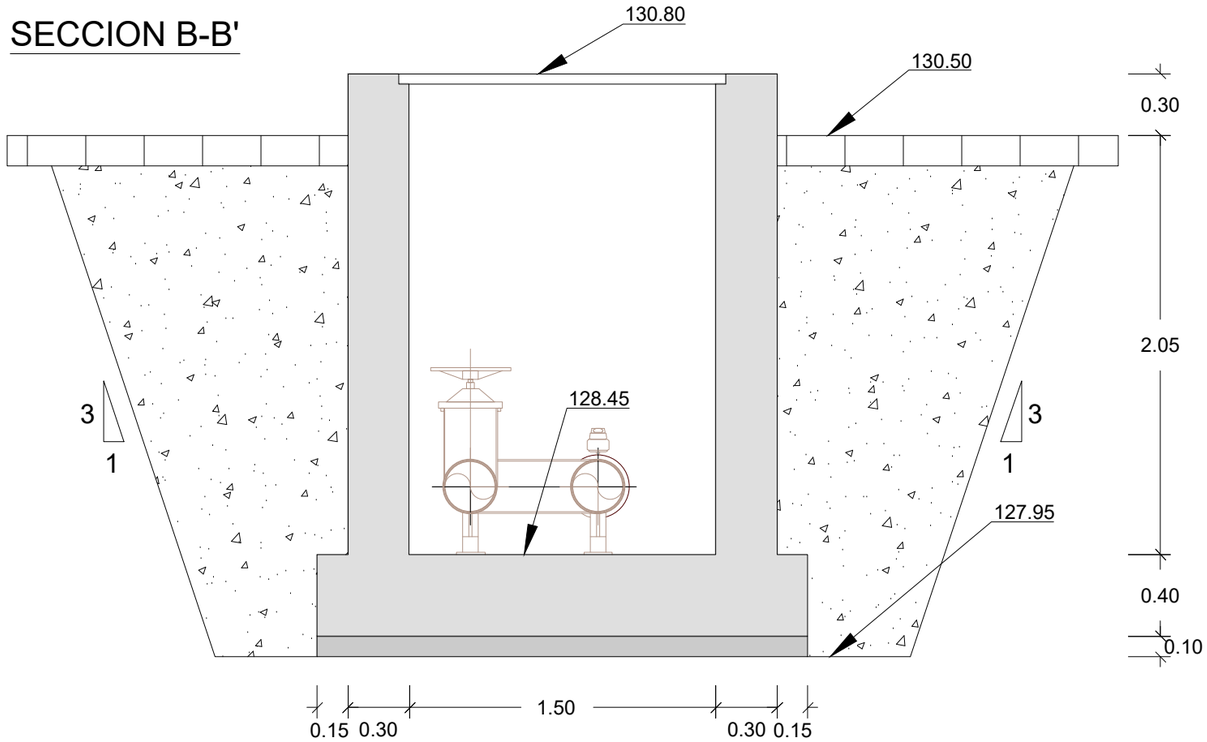


Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:225 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Agua Clorador. Planta General y Sección A-A'	Nº Plano: 08.4

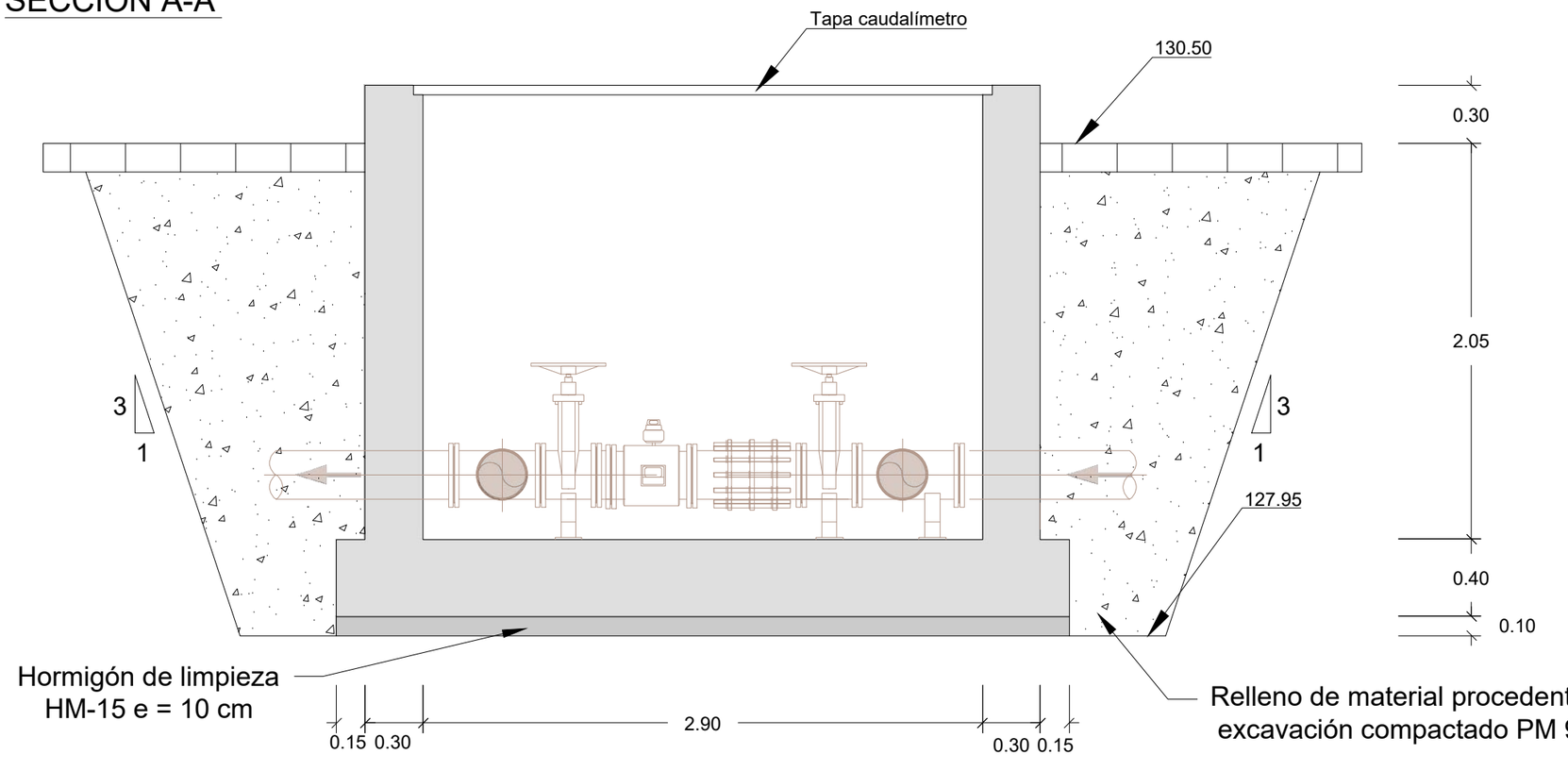
PLANTA



SECCION B-B'



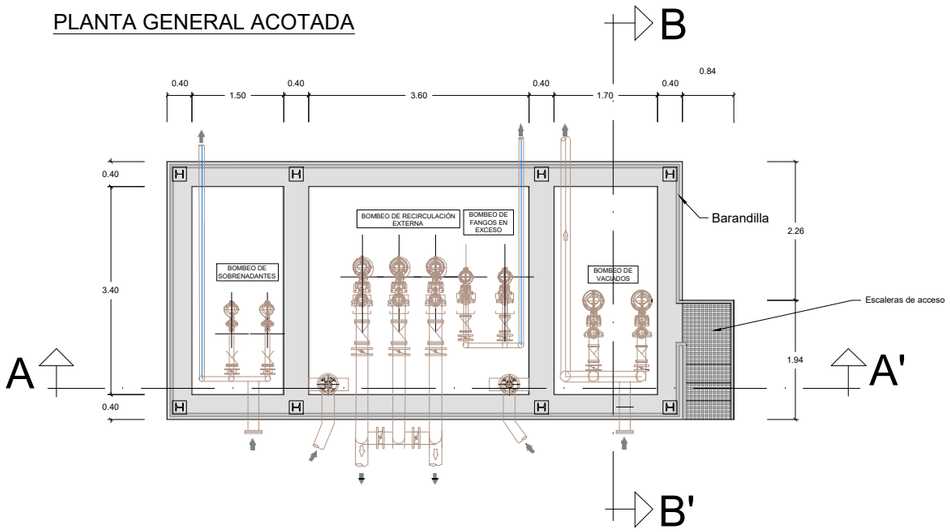
SECCION A-A'



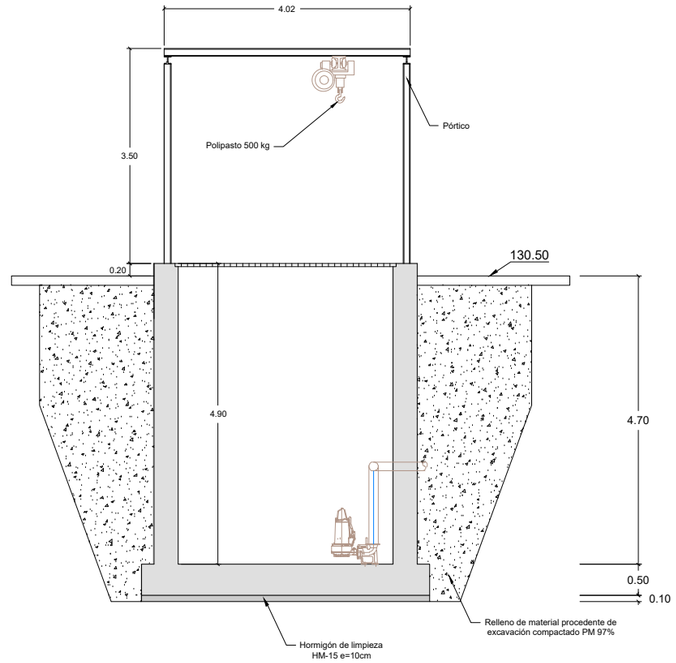
Ambos caudalímetros, los situados a la salida del pretratamiento (tras el desarenador / desengrasador) y del tratamiento secundario (tras los decantadores secundarios) tienen la misma geometría y dada la cota única de explanación de la parcela, tienen las mismas cotas de definición geométrica.

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:15 / 1:30 0 0.30 0.60 0.90 1.20 1.50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Línea de Agua Caudalímetro. Planta y Secciones A-A' y B-B'	08.5

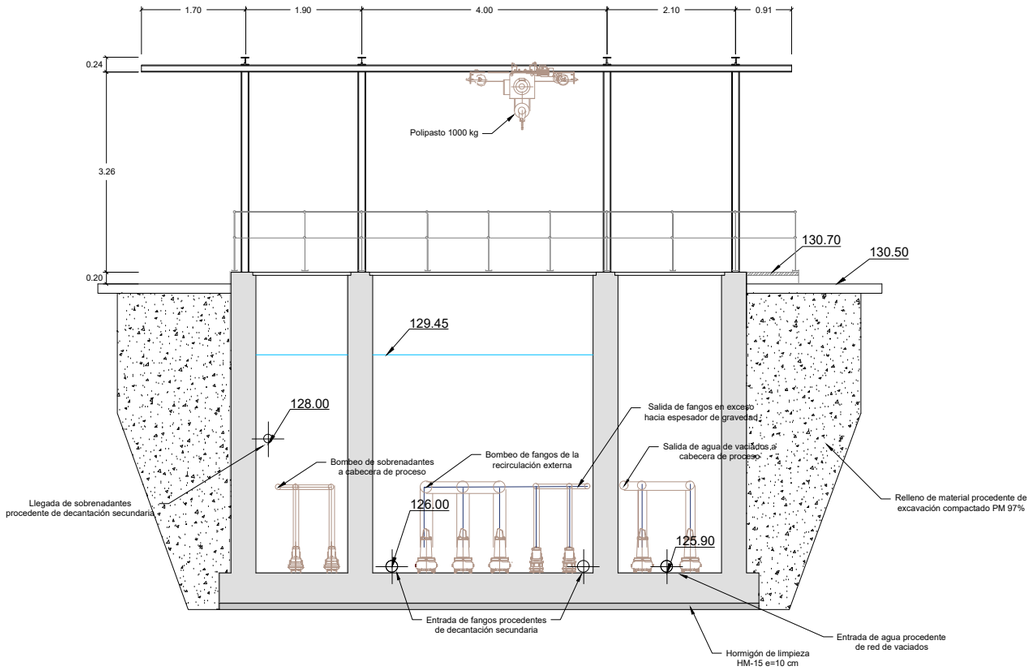
PLANTA GENERAL ACOTADA



SECCION B-B'

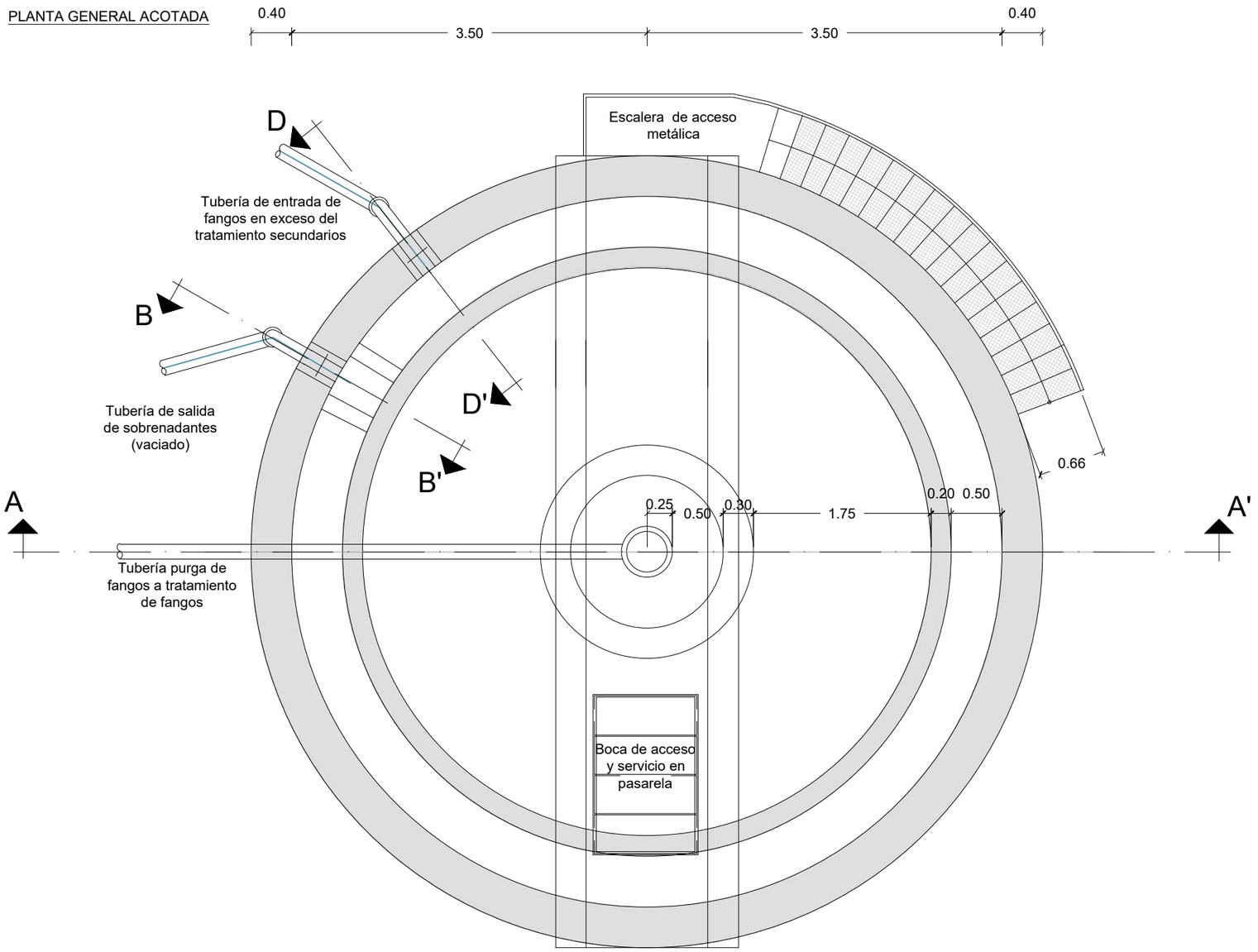


SECCION A-A'



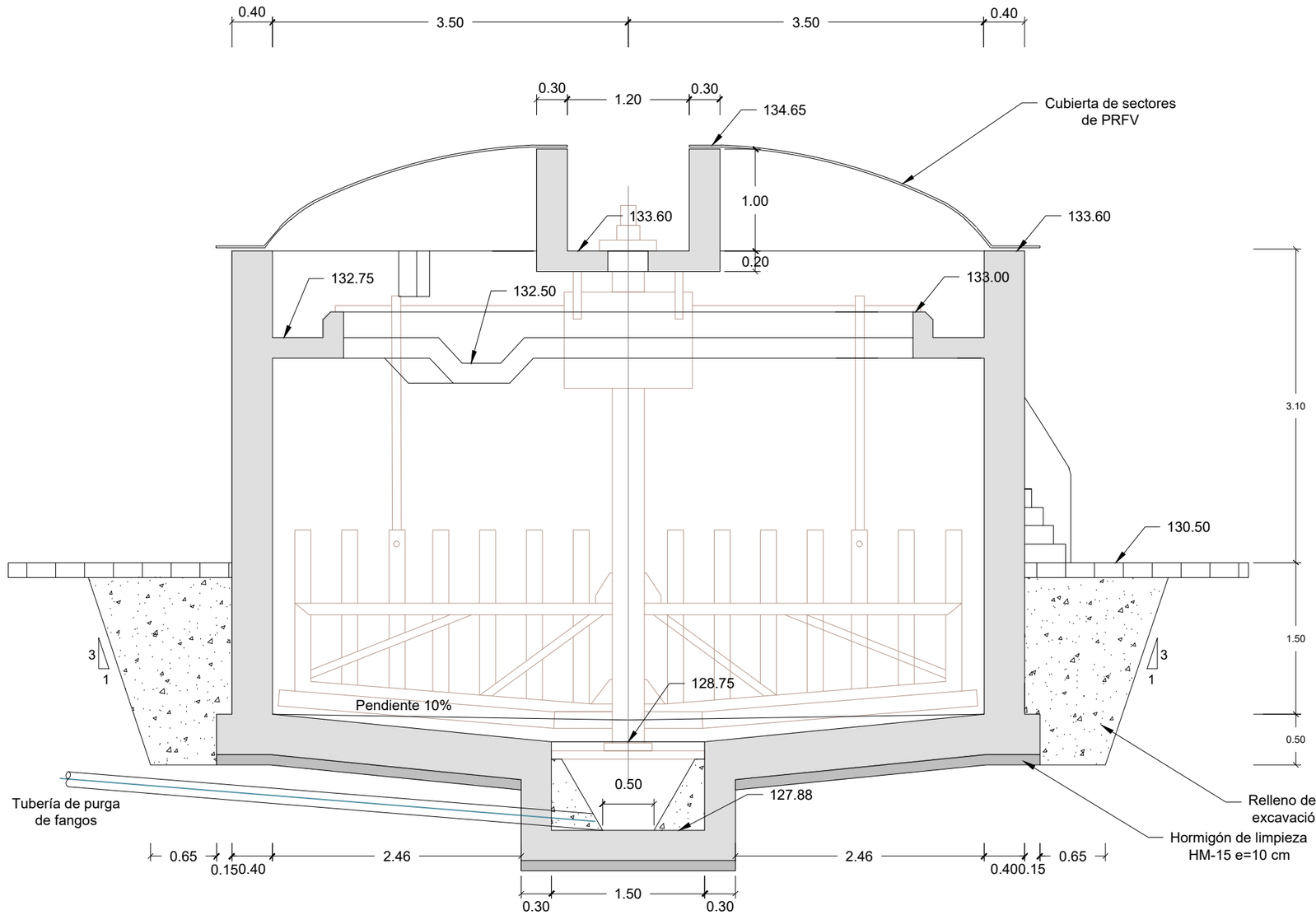
Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:50 / 1:100 0 1 2 3 4 5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Fango Pozo de Bombeo, Purga, Recirculación y Vaciados. Planta General y Secciones A-A' y B-B'	Nº Plano: 09.1

PLANTA GENERAL ACOTADA

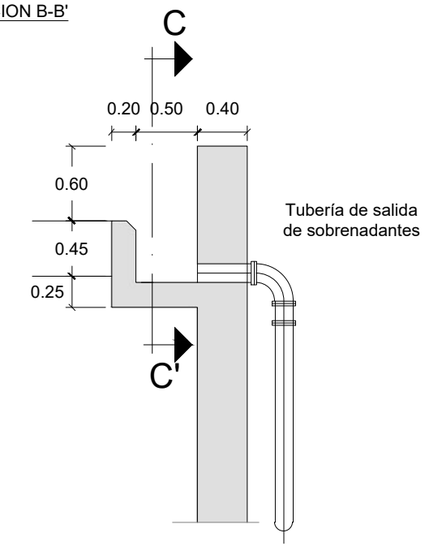


Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Fango Espesador de Gravedad. Planta General	Nº Plano: 09.2.1

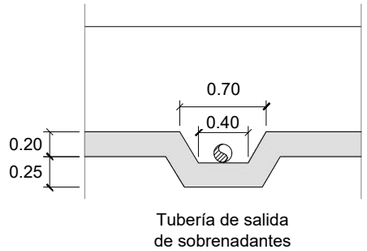
SECCION A-A'



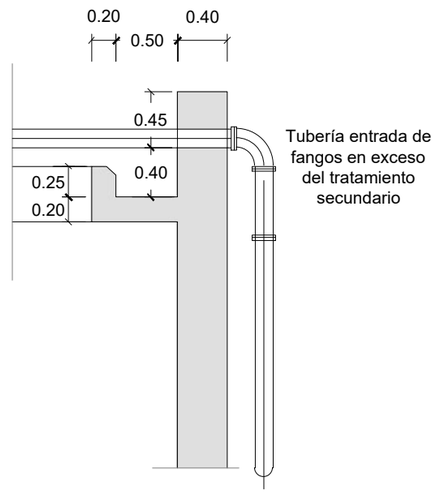
SECCION B-B'



SECCION C-C'

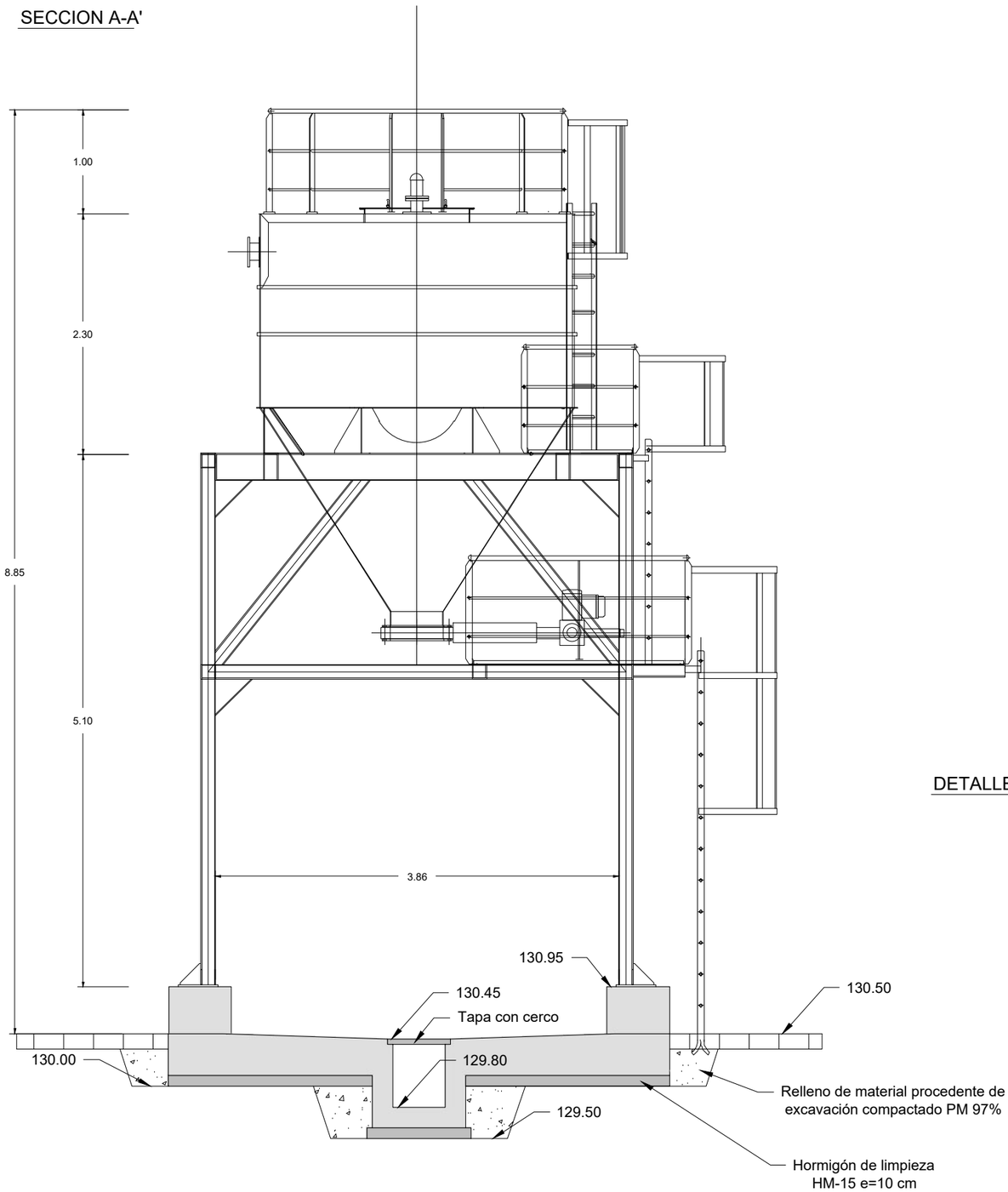


SECCION D-D'

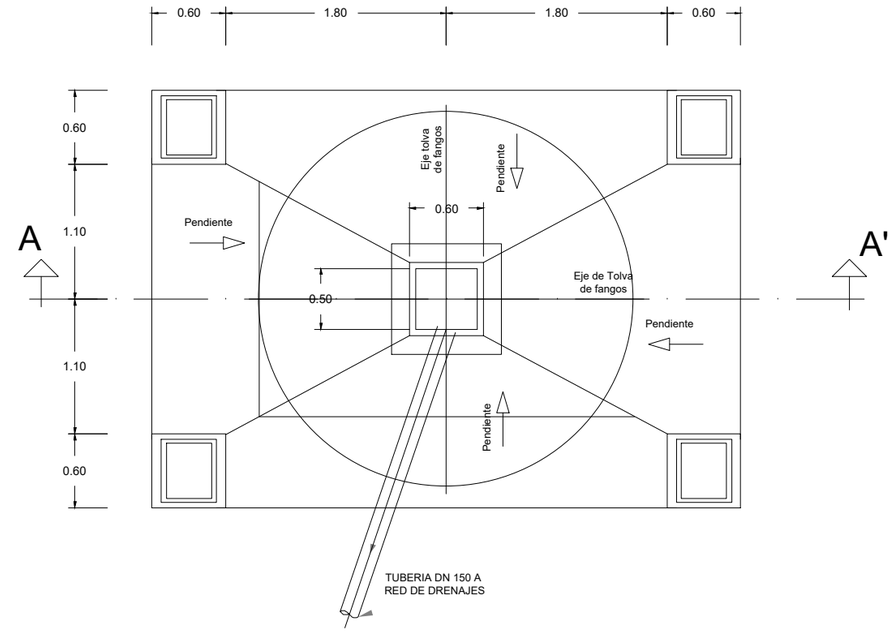


Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Fango Espesador de Gravedad. Secciones A-A', B-B', C-C' y D-D'	Nº Plano: 09.2.2

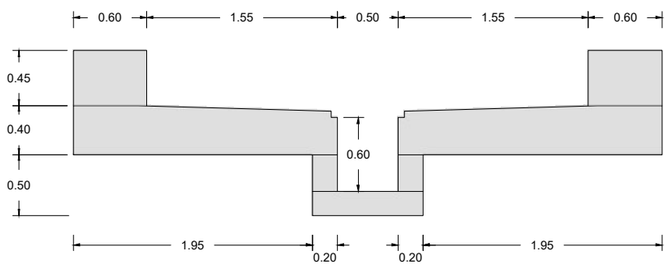
SECCION A-A'



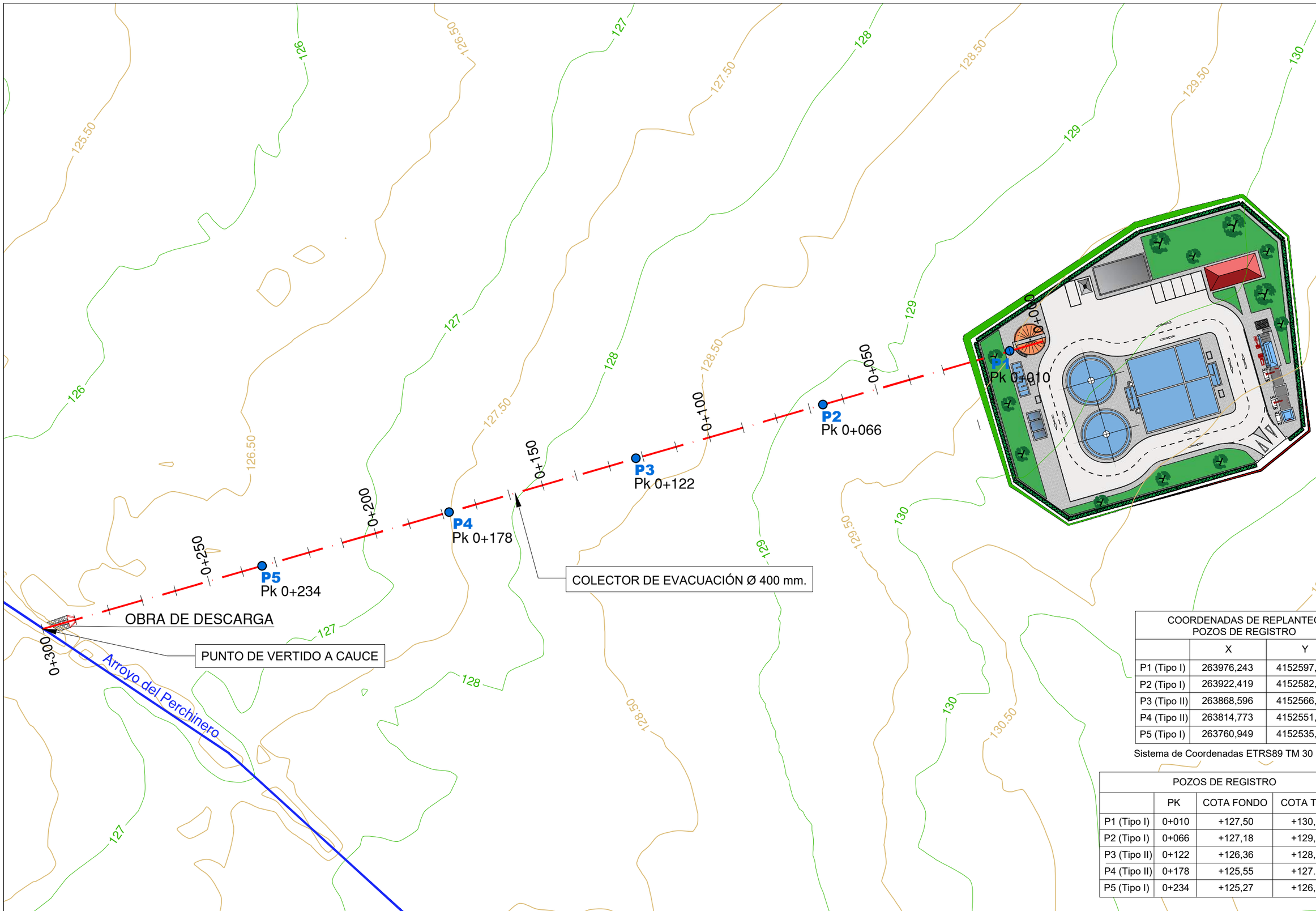
PLANTA



DETALLE LOSA CIMENTACIÓN



Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Línea de Fango Tolva de Almacenamiento de Fangos Deshidratados Planta General y Sección A-A'	Nº Plano: 09.3



COORDENADAS DE REPLANTEO POZOS DE REGISTRO		
	X	Y
P1 (Tipo I)	263976,243	4152597,553
P2 (Tipo I)	263922,419	4152582,092
P3 (Tipo II)	263868,596	4152566,630
P4 (Tipo II)	263814,773	4152551,169
P5 (Tipo I)	263760,949	4152535,708

Sistema de Coordenadas ETRS89 TM 30

POZOS DE REGISTRO			
	PK	COTA FONDO	COTA TAPA
P1 (Tipo I)	0+010	+127,50	+130,50
P2 (Tipo I)	0+066	+127,18	+129,28
P3 (Tipo II)	0+122	+126,36	+128,56
P4 (Tipo II)	0+178	+125,55	+127.70
P5 (Tipo I)	0+234	+125,27	+126,92

Orientación: N

Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Grado en Ingeniería Civil

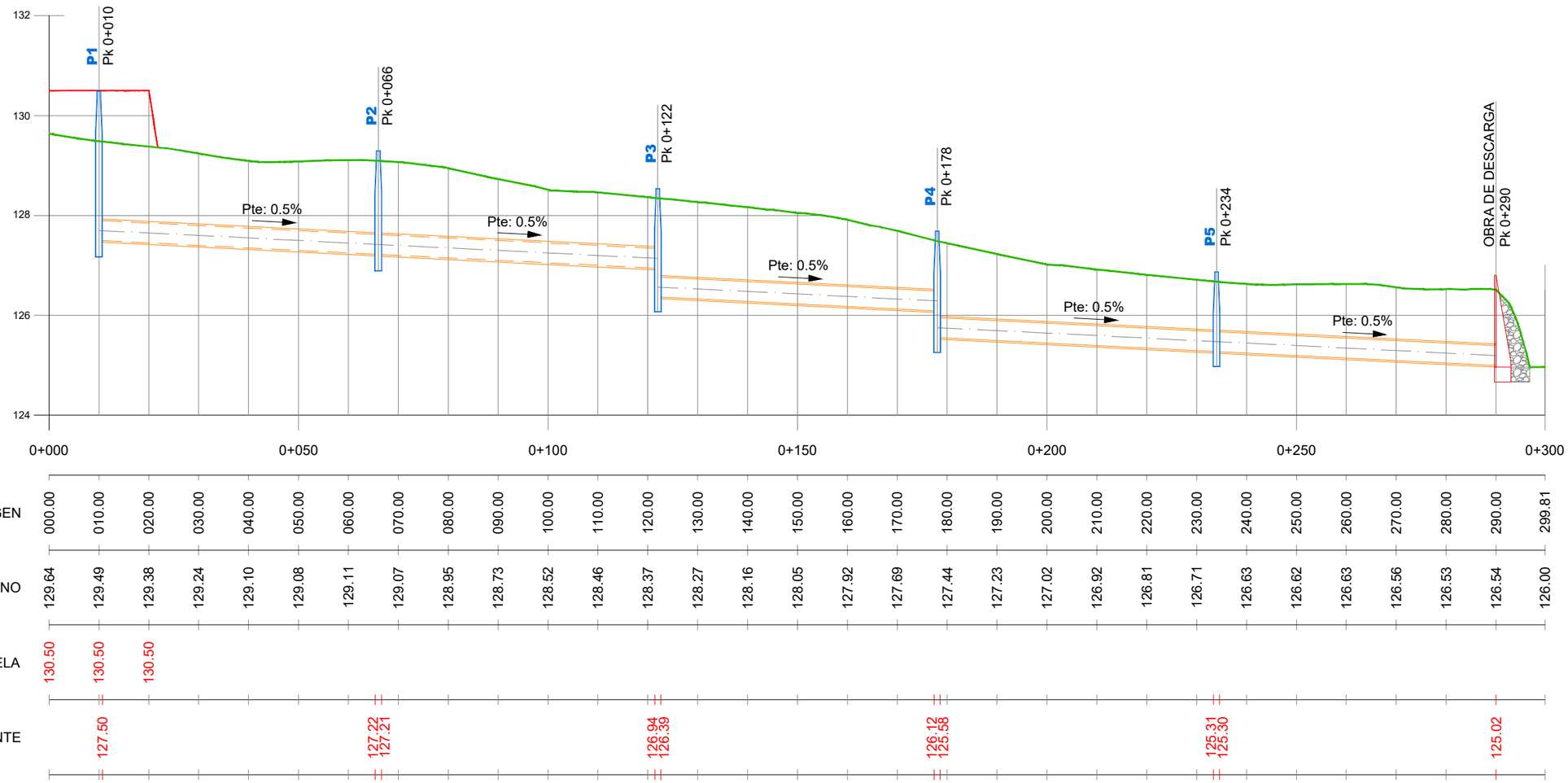
Fecha: Marzo 2019

Autor: Jaime Barahona Rodríguez

Escala A1/A3: 1:500 / 1:1000
0 10 20 30 40 50m
FORMATO ORIGINAL UNE-A3

Plano: Conducción a Vertido
Colector de Evacuación. Planta

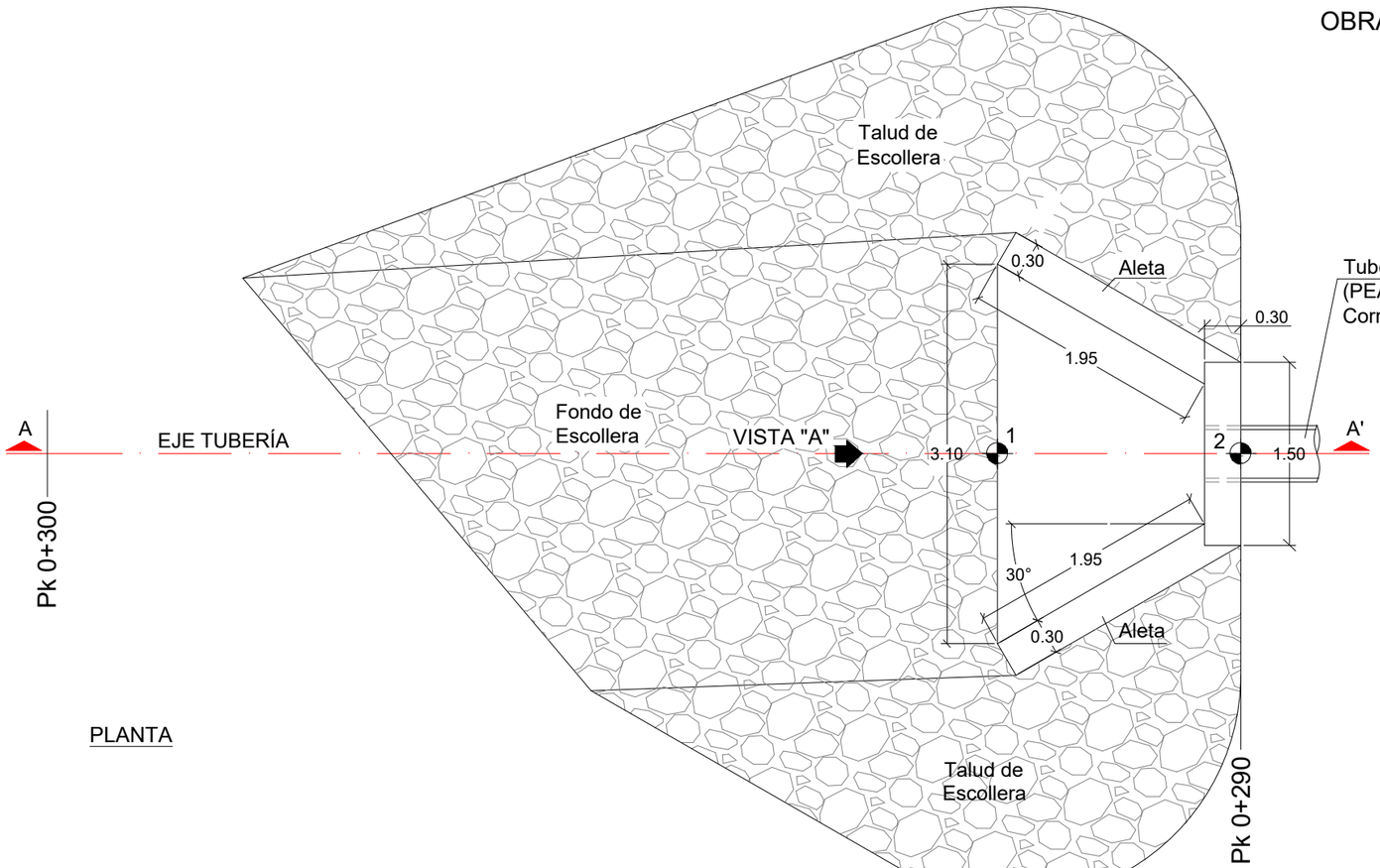
Nº Plano: 10.1.1



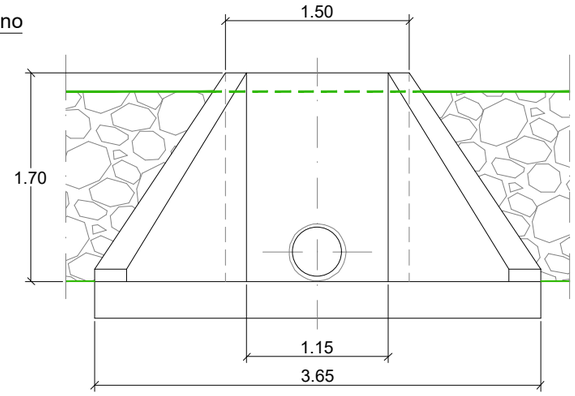
DISTANCIA - AL ORIGEN	000.00	010.00	020.00	030.00	040.00	050.00	060.00	070.00	080.00	090.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00	210.00	220.00	230.00	240.00	250.00	260.00	270.00	280.00	290.00	299.81
COTA - TERRENO	129.64	129.49	129.38	129.24	129.10	129.08	129.11	129.07	128.95	128.73	128.52	128.46	128.37	128.27	128.16	128.05	127.92	127.69	127.44	127.23	127.02	126.92	126.81	126.71	126.63	126.62	126.63	126.56	126.53	126.54	126.00
COTA - PARCELA	130.50	130.50	130.50																												
COTA - RASANTE		127.50						127.22 127.21					126.94 126.39						126.12 125.58					125.31 125.30						125.02	

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:500 / 1:1000 0 10 20 30 40 50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Conducción a Vertido Colector de Evacuación. Perfil Longitudinal	10.1.2

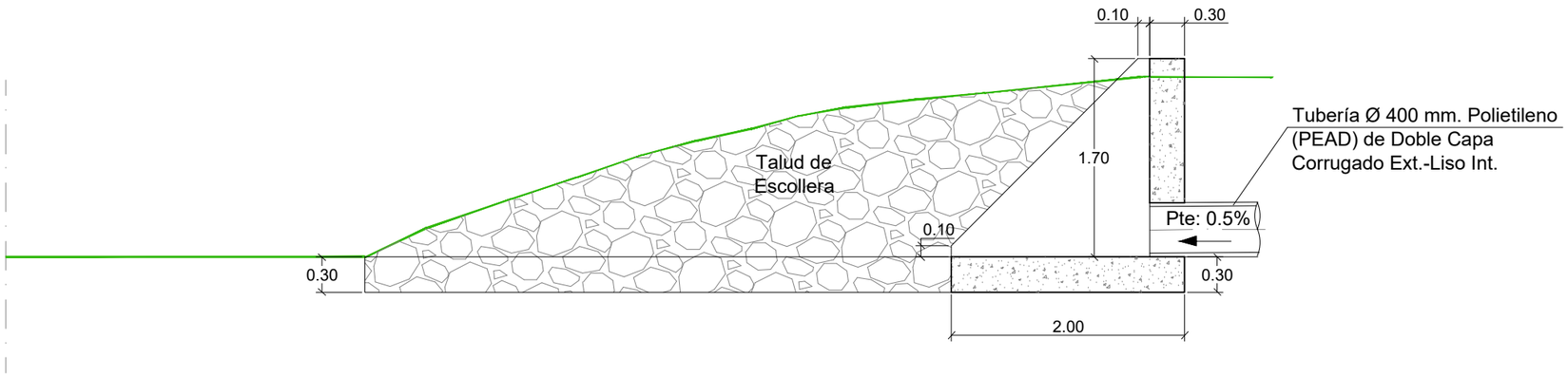
OBRA DE DESCARGA
Escala 1:50



PLANTA



VISTA "A"



SECCIÓN A-A'

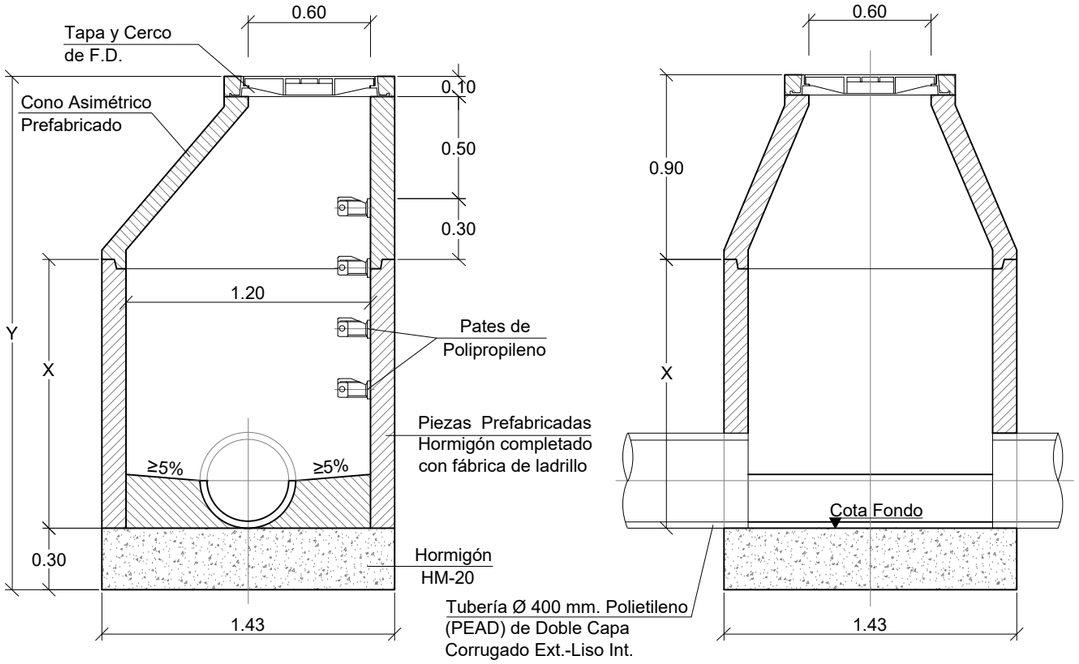
COORDENADAS DE REPLANTEO		
	X	Y
1	263707,126	4152520,247
2	263705,173	4152519,686

Sistema de Coordenadas ETRS89 TM30

Orientación: N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:15 / 1:30 0 0.30 0.60 0.90 1.20 1.50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Conducción a Vertido Detalle. Obra de Descarga	Nº Plano: 10.2.1

POZO DE REGISTRO TIPO I

Escala 1:30

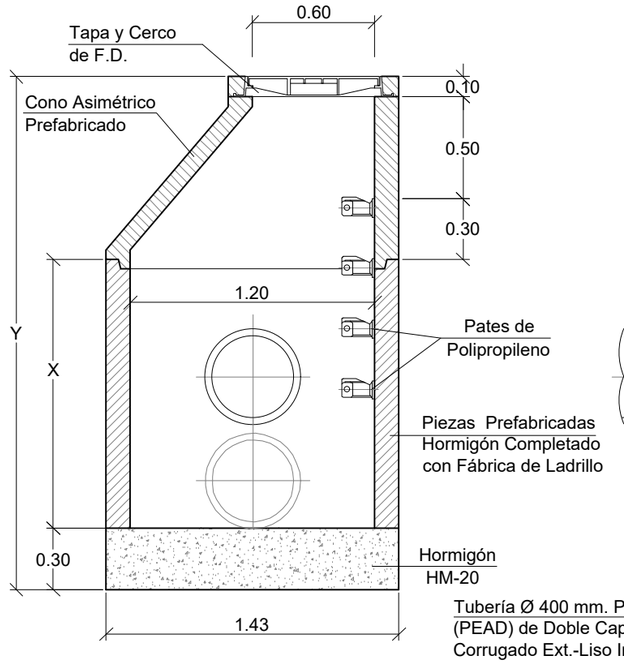


SECCIÓN A-A'

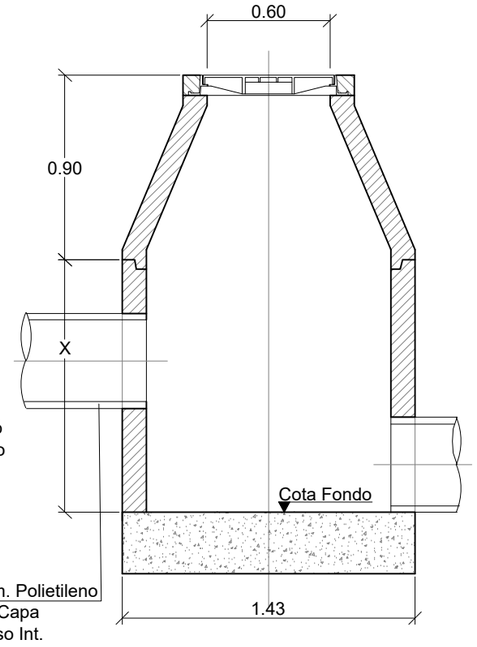
SECCIÓN B-B'

POZO DE REGISTRO TIPO II

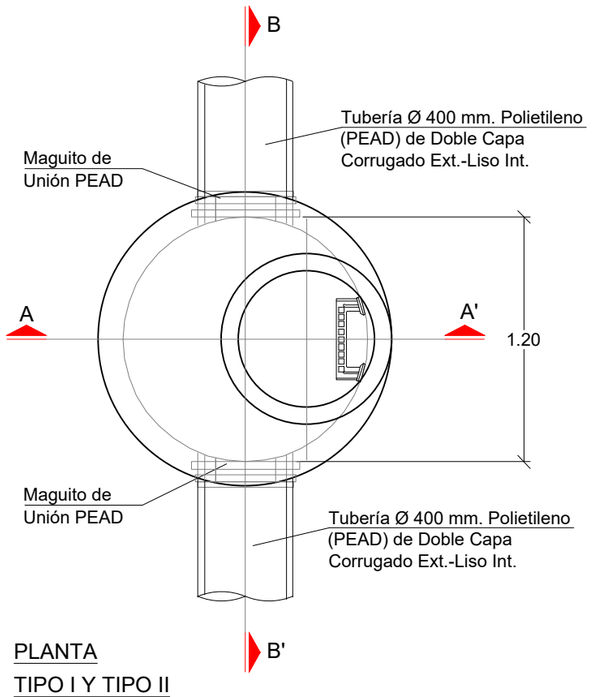
Escala 1:30



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



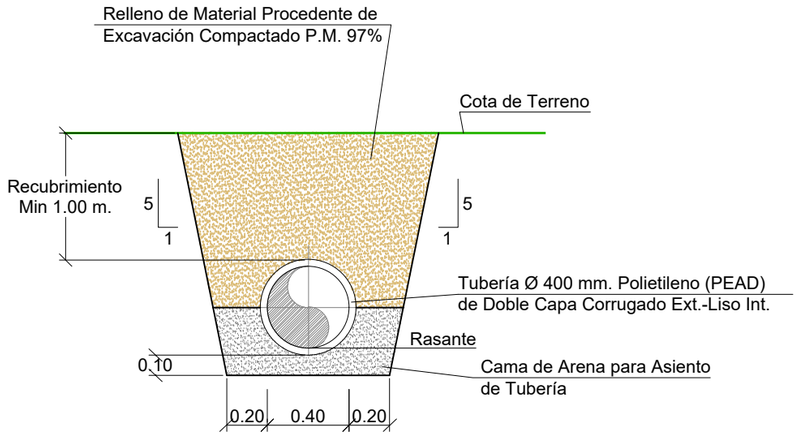
PLANTA

TIPO I Y TIPO II

ZANJA

SECCIÓN TIPO

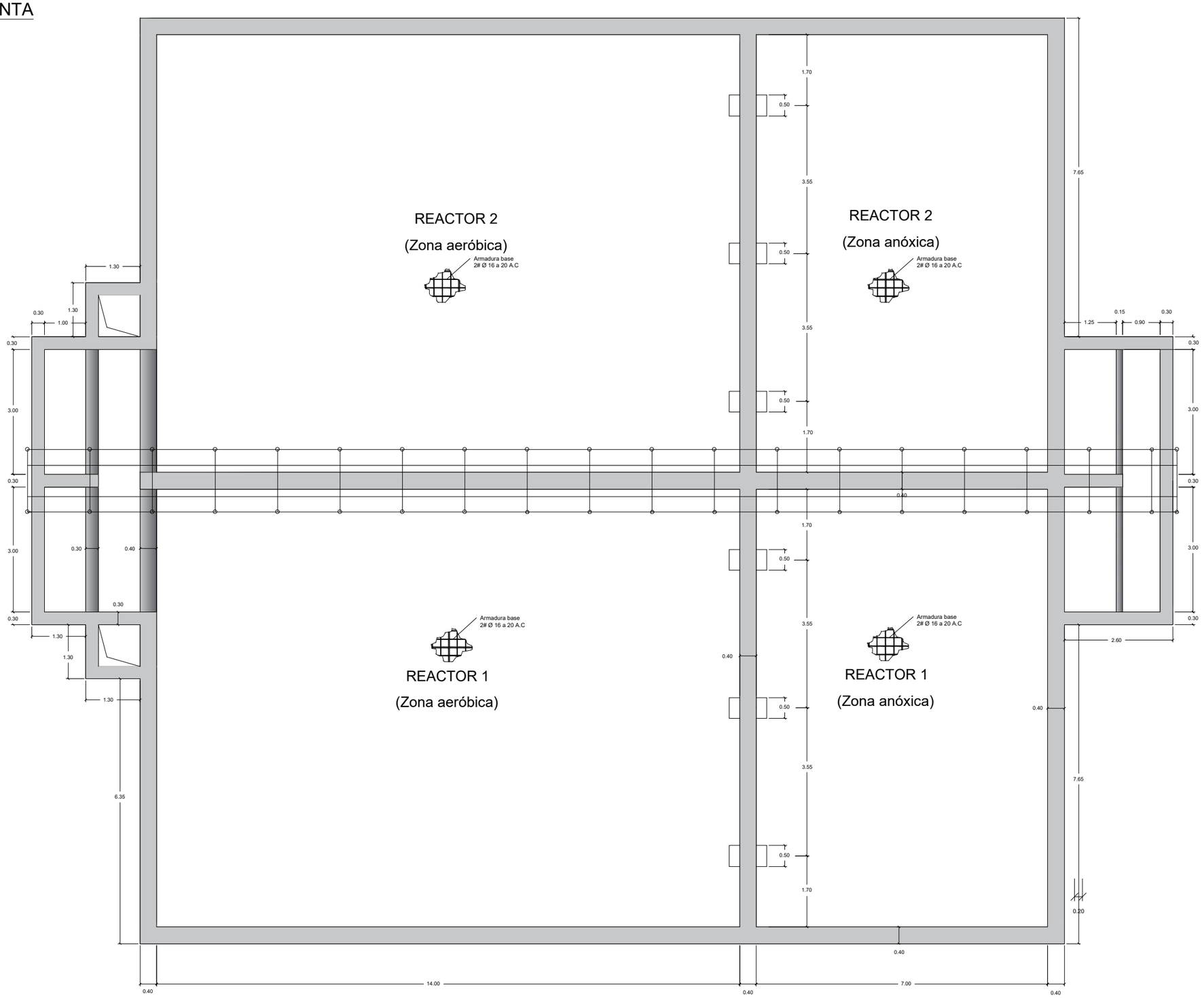
Escala 1:30



POZOS DE REGISTRO					
	PK	COTA FONDO	COTA TAPA	X	Y
P1 (Tipo II)	0+010	+127.50	+130.50	2.13	3.34
P2 (Tipo I)	0+066	+127.18	+129.28	1.40	2.40
P3 (Tipo II)	0+122	+126.36	+128.56	1.30	2.50
P4 (Tipo II)	0+178	+125.55	+127.70	1.25	2.45
P5 (Tipo I)	0+234	+125.27	+126.92	0.75	1.95

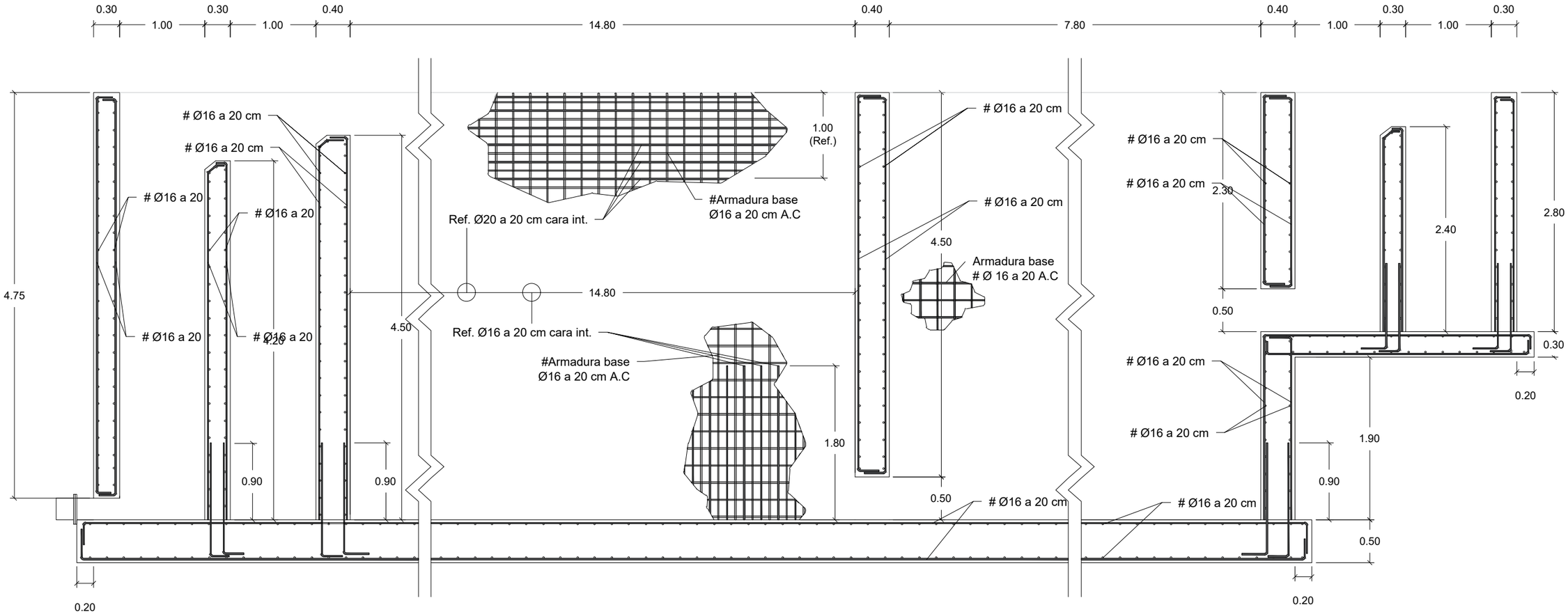
Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	1:15 / 1:30 0 0.30 0.60 0.90 1.20 1.50m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Conducción a Vertido Detalle. Pozos de Registro y Zanja	10.2.2

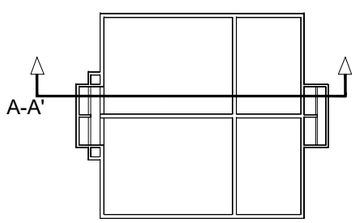
PLANTA



Orientación N	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Armado del Reactor Biológico Planta General	Nº Plano: 11.1

SECCIÓN A-A'





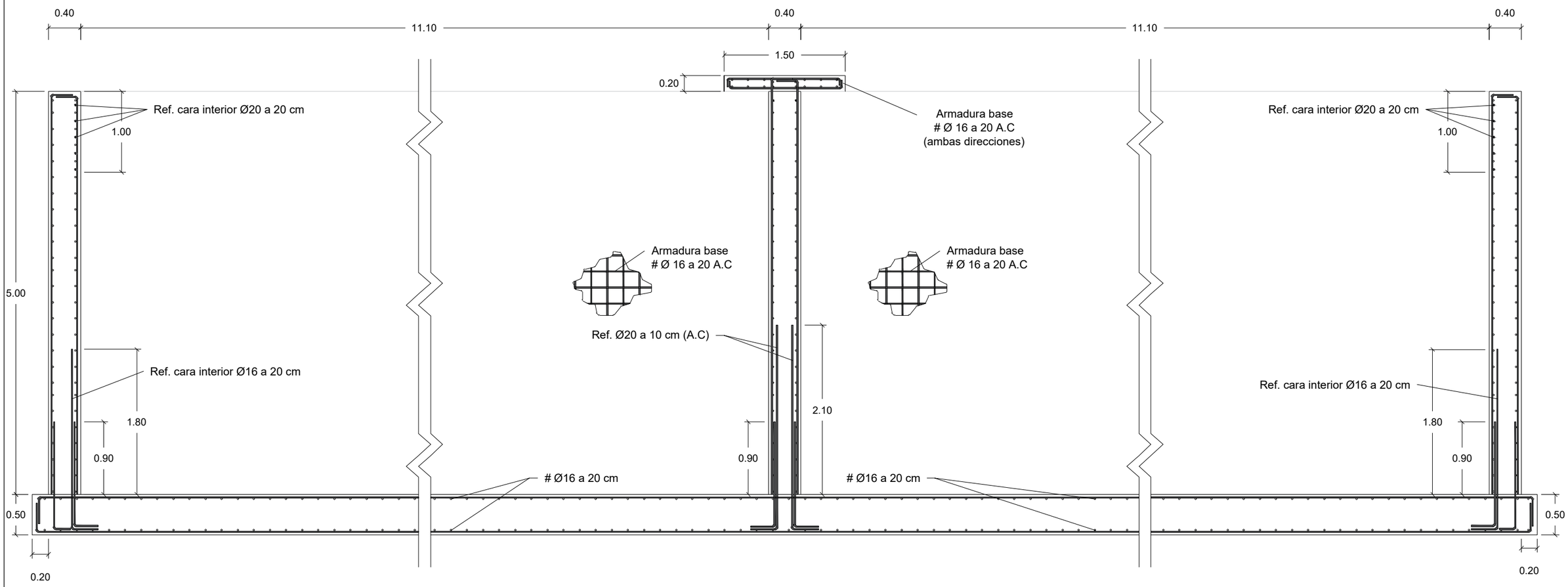
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES		
	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

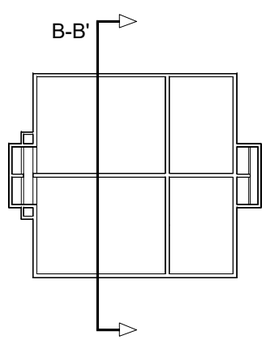
NIVELES DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO				
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-15
HORMIGÓN ARMADO	HA-30/B/20/IV+Qb
ACERO	B 500 S
RECUBRIMIENTOS	
MÍNIMO	50 mm.
MARGEN	5 mm.
NOMINAL	50 mm.
ABERTURA MÁXIMA DE FISURA	
CARAS INTERNAS	0.1 mm.
CARAS EXTERNAS	0.2 mm.

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Armado del Reactor Biológico Sección A-A'	Nº Plano: 11.2

SECCIÓN B-B'





NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVELES DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

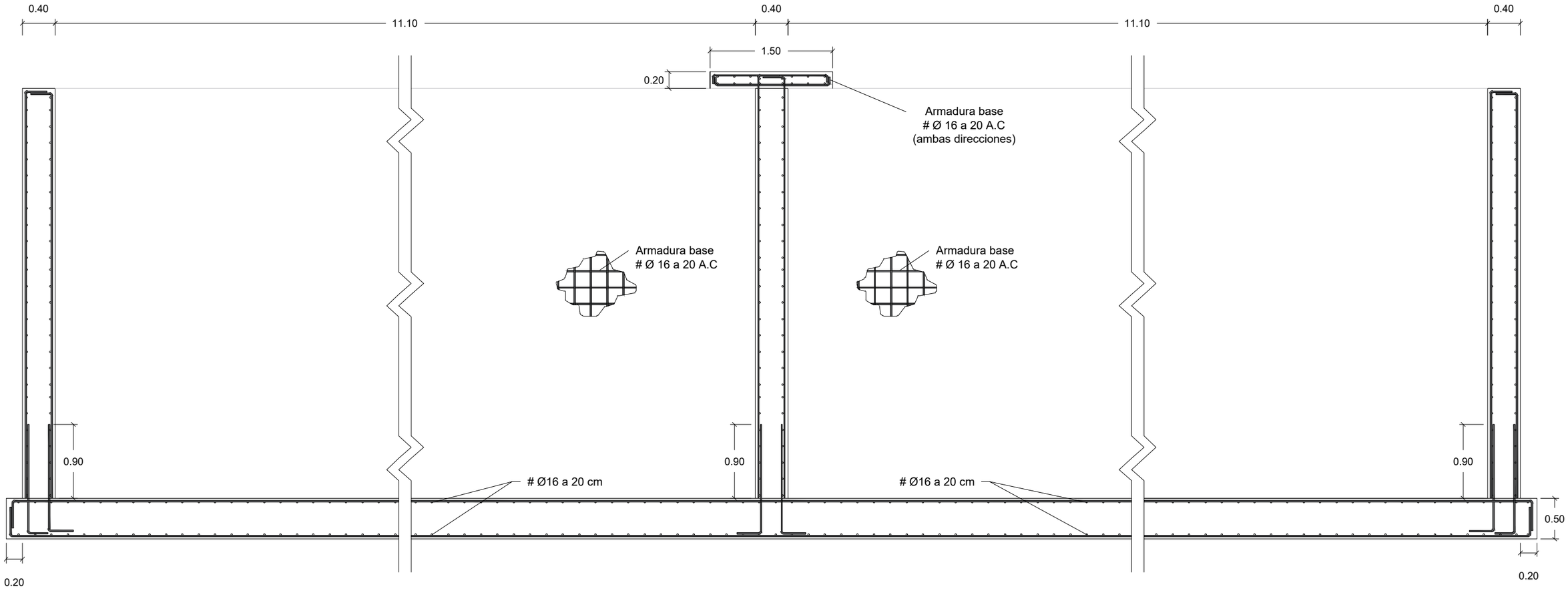
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

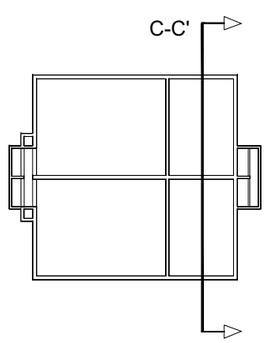
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-15
HORMIGÓN ARMADO	HA-30/B/20/IV+Qb
ACERO	B 500 S
RECUBRIMIENTOS	
MÍNIMO	50 mm.
MARGEN	5 mm.
NOMINAL	50 mm.
ABERTURA MÁXIMA DE FISURA	
CARAS INTERNAS	0.1 mm.
CARAS EXTERNAS	0.2 mm.

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Armado del Reactor Biológico Sección B-B'	Nº Plano: 11.3

SECCIÓN C-C'





NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVELES DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

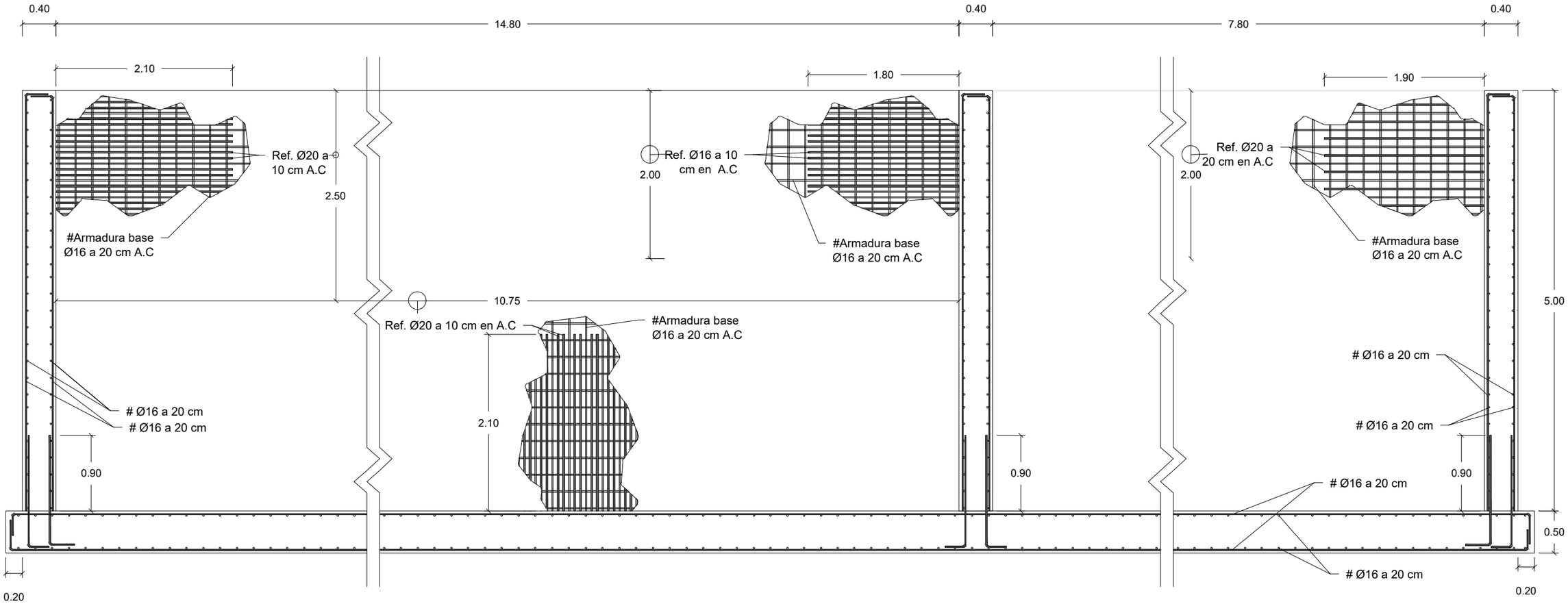
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

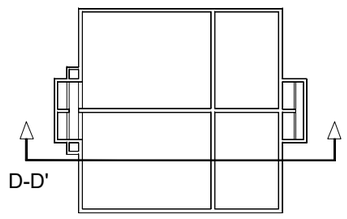
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-15
HORMIGÓN ARMADO	HA-30/B/20/IV+Qb
ACERO	B 500 S
RECUBRIMIENTOS	
MÍNIMO	50 mm.
MARGEN	5 mm.
NOMINAL	50 mm.
ABERTURA MÁXIMA DE FISURA	
CARAS INTERNAS	0.1 mm.
CARAS EXTERNAS	0.2 mm.

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Armado del Reactor Biológico Sección C-C'	Nº Plano: 11.4

SECCIÓN D-D'





NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVELES DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

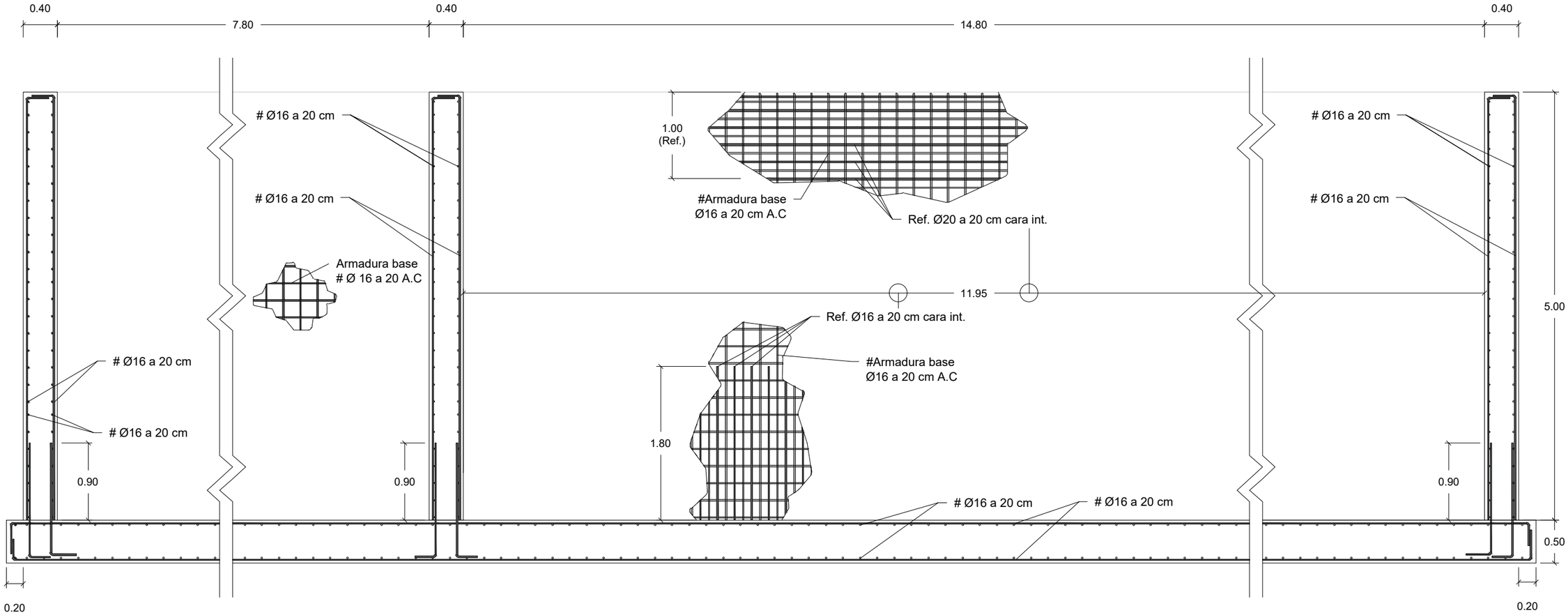
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

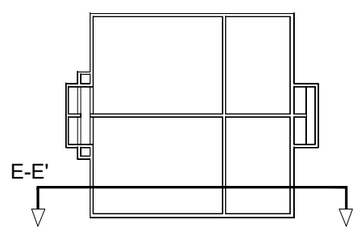
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-15
HORMIGÓN ARMADO	HA-30/B/20/IV+Qb
ACERO	B 500 S
RECUBRIMIENTOS	
MÍNIMO	50 mm.
MARGEN	5 mm.
NOMINAL	50 mm.
ABERTURA MÁXIMA DE FISURA	
CARAS INTERNAS	0.1 mm.
CARAS EXTERNAS	0.2 mm.

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Armado del Reactor Biológico Sección D-D'	Nº Plano: 11.5

SECCIÓN E-E'





NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

	NIVEL DE CONTROL	γ
HORMIGÓN	ESTADISTICO	1.50
ACERO	NORMAL	1.15

NIVELES DE CONTROL DE EJECUCIÓN: INTENSO

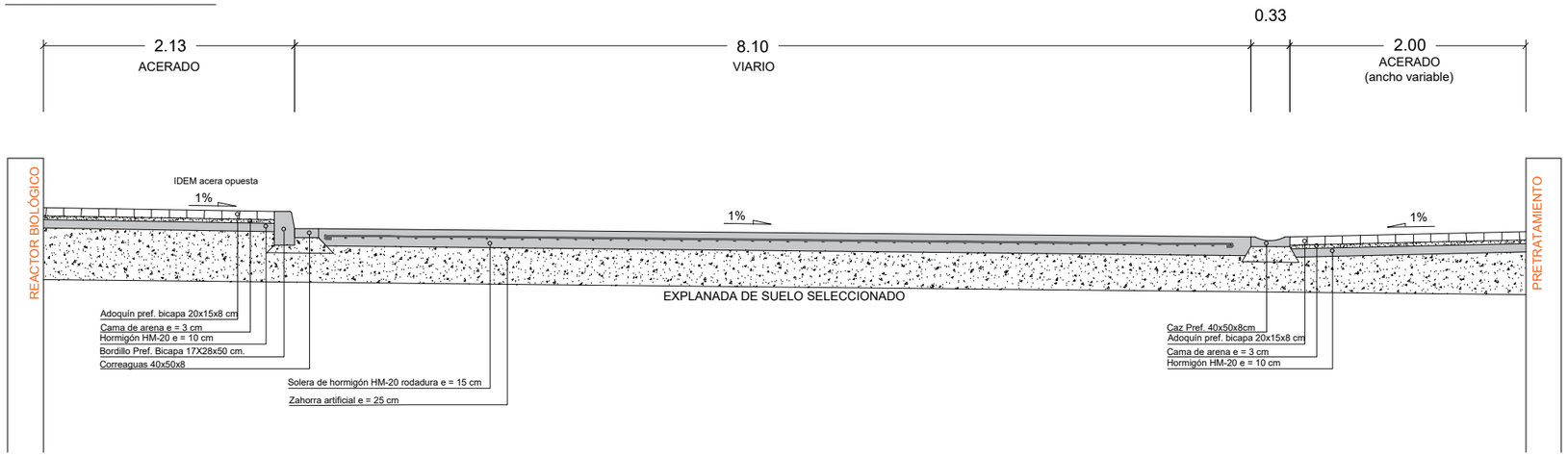
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LÍMITE ÚLTIMO E.L.U.		ESTADO LÍMITE SERVICIO E.L.S.	
	FAVORABLE	DESFAVORABLE	FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE	1.00	1.35	1.00	1.00
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1.00	1.50	1.00	1.00
VARIABLE	0.00	1.50	0.00	1.00

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

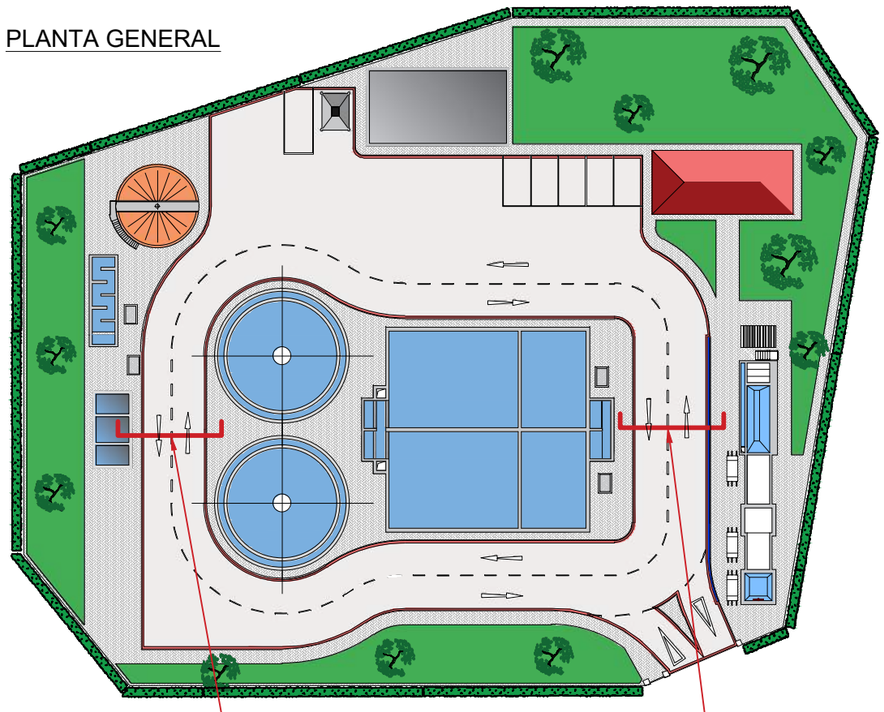
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-15
HORMIGÓN ARMADO	HA-30/B/20/IV+Qb
ACERO	B 500 S
RECUBRIMIENTOS	
MÍNIMO	50 mm.
MARGEN	5 mm.
NOMINAL	50 mm.
ABERTURA MÁXIMA DE FISURA	
CARAS INTERNAS	0.1 mm.
CARAS EXTERNAS	0.2 mm.

Orientación	Proyecto		Fecha	Escala A1/A3	Plano	Nº Plano
	Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Marzo 2019	1:25 / 1:50	Armado del Reactor Biológico Sección E-E'	11.6
			Autor: Jaime Barahona Rodríguez	0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3		

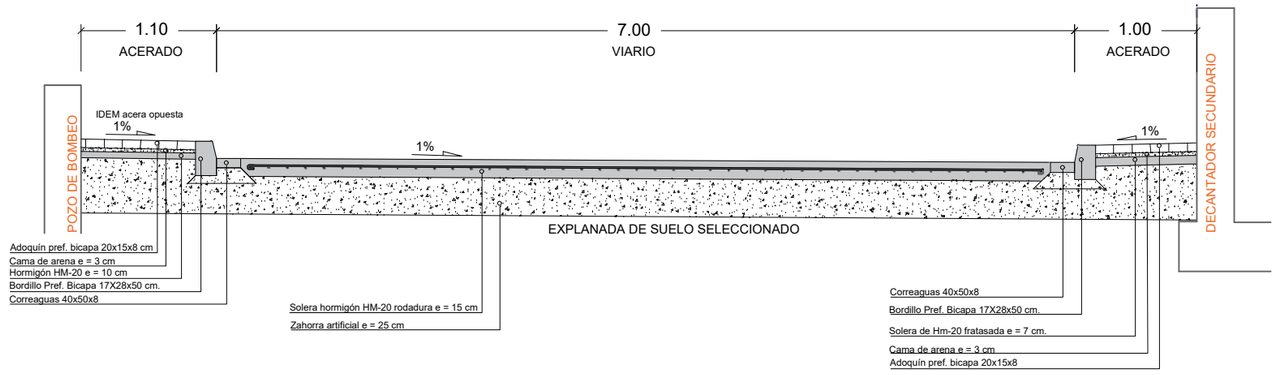
SECCIÓN TIPO B-B'



PLANTA GENERAL



SECCIÓN TIPO A-A'

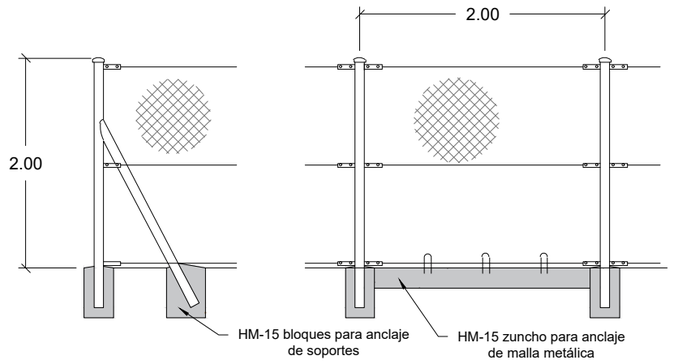


LEYENDA URBANIZACIÓN E.D.A.R.

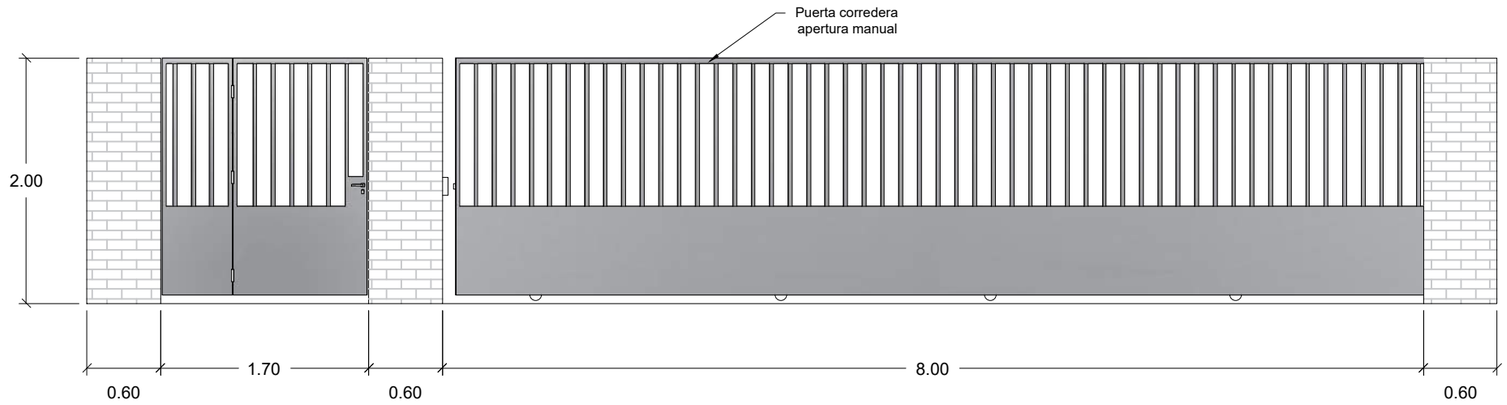
- PAVIMENTO DE ADOQUÍN BICAPA PREF.
- PAVIMENTO DE HORMIGÓN FRATASADO
- ZONAS VERDES
- ALINEACIONES DE BORDILLOS
- CAZ PREF. 50x40x8 cm

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Urbanización Firmes y Pavimentos	Nº Plano: 12.1

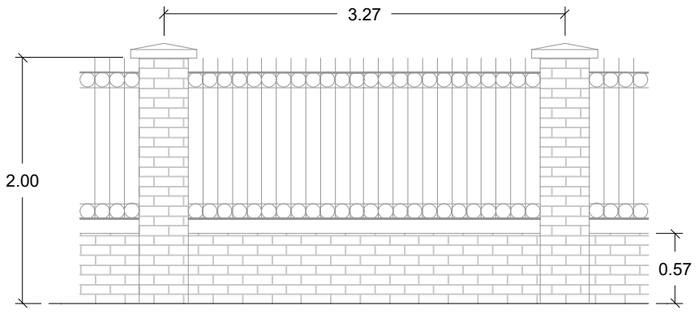
CERRAMIENTO PERIMETRAL TIPO 1



CERRAMIENTO PRINCIPAL ENTRADA



CERRAMIENTO PERIMETRAL TIPO 2



CERRAMIENTO EN SECTORES DE LA E.D.A.R.

Cerramiento perimetral Tipo 1

Cerramiento perimetral Tipo 2

Cerramiento principal entrada

Orientación	Proyecto: Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla Grado en Ingeniería Civil	Fecha: Marzo 2019 Autor: Jaime Barahona Rodríguez	Escala A1/A3: 1:25 / 1:50 0 0.5 1 1.5 2 2.5m FORMATO ORIGINAL UNE-A3	Plano: Urbanización Cerramientos	Nº Plano: 12.2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3

ARTICULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
ARTICULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 5
ARTICULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 8
ARTICULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 22
ARTICULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 24
ARTICULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 27
ARTICULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO 28
ARTICULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
ARTICULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA 31
ARTICULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 31

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES Y TRABAJOS PREVIOS 32

ARTICULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO. 32
ARTICULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS. 34
ARTÍCULO 323.- EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTOS. 36
ARTICULO 324.-TERRAPLENES. 38
ARTICULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS. 41
ARTICULO 350.- ENTIBACIONES. 44

PARTE 4ª.- DRENAJE 45

ARTICULO 410.- POZOS 45
ARTICULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS. 46
ARTICULO 413.- TAPAS. 47

PARTE 5ª FIRMES 48

ARTICULO 501.- ZAHORRAS ARTIFICIALES 48
ARTICULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN. 54
ARTICULO 570.- BORDILLOS 56
ARTICULO 571.- ACERADOS 57

PARTE 6ª ESTRUCTURAS 59

ARTICULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 59
ARTICULO 610.- HORMIGONES. 60
ARTICULO 619.- CALDERERÍA. 64
ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES. 67
ARTICULO 681.- APEOS Y CIMBRAS. 70
ARTICULO 697.- ARQUETAS. 71

PARTE 10ª OBRAS HIDRÁULICAS: TUBERÍAS 73

ARTICULO 1062.- TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 73

PARTE 11ª OBRAS HIDRÁULICAS. ELEMENTOS ESPECIALES 78

ARTICULO 1100.- CONDICIONES GENERALES DE LA VALVULERÍA 78
ARTICULO 1110.- VÁLVULAS DE COMPUERTA 79
ARTÍCULO 1113.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE BOLA. 80
ARTICULO 1120.- VENTOSAS. 81
ARTICULO 1160.- DESAGÜE DE LA RED DE CONDUCCIONES. 82
ARTICULO 1190.- COMPUERTAS DE PARAMENTO 82

PARTE 13ª INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS....84

ARTICULO 1310.- SOPLANTES....84
ARTÍCULO 1330.- BOMBAS SUMERGIBLES....85
ARTICULO 1340.- CUCHARAS ANFIBIAS....91
ARTÍCULO 1350.- REJAS Y LIMPIARREJAS....92
ARTÍCULO 1360.- TAMIZ AUTOLIMPIANTE DE CADENAS....95
ARTÍCULO 1370.- PUENTES DECANTADORES SECUNDARIOS, PRIMARIO Y ESPESADOR DE GRAVEDAD....98

PARTE 18ª ELEMENTOS DE TELEMANDO Y CONTROL....99

ARTÍCULO 1830.- CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS. 99
ARTÍCULO 1844.- MEDIDA DE NIVEL POR ULTRASONIDOS. 100
ARTÍCULO 1845.- BOYA DE NIVEL. 101

PARTE 20ª CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CUADROS GENERALES....102

ARTÍCULO 2016.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN CASETA 102
ARTÍCULO 2076.- CUADROS GENERALES BAJA TENSIÓN. 107

PARTE 21ª ELECTRIFICACIÓN BAJA TENSIÓN....108

ARTICULO 2100.- ADECUACIÓN DE ZANJA EN B.T. 108
ARTÍCULO 2103.- CONDUCTORES B.T. 109
ARTICULO 2111.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN....111
ARTÍCULO 2116.- BATERÍAS DE CONDENSADORES. 114
ARTÍCULO 2117.- ARRANCADORES ESTÁTICOS 115
ARTÍCULO 2121.- TOMAS DE CORRIENTE. 117
ARTÍCULO 2136.- LUMINARIAS. 117
ARTICULO 2142.- ARQUETAS PARA REGISTRO DE CABLES....118
ARTÍCULO 2145.- LUMINARIAS EXTERIORES. 118
ARTICULO 2162.- RED DE TIERRA 119

PARTE 22ª OBRAS DE EDIFICACIÓN....120

ARTICULO 2210.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES. 120
ARTICULO 2224.- FACHADAS Y PARTICIONES. 121
ARTÍCULO 2231.- AZOTEAS NO TRANSITABLES....125
ARTÍCULO 2281.- REVESTIMIENTOS CONTINUOS....128
ARTÍCULO 2288.- PINTURAS....129
ARTICULO 2290.- CARPINTERIA METÁLICA. 131
ARTICULO 2294.- CERRAJERÍA....135
ARTICULO 2295.- PATES Y QUITAMIEDOS. 137
ARTICULO 2296.- CERRAMIENTOS. 138

PARTE 25ª JARDINERÍA Y PLANTACIONES....140

ARTICULO 2520.- SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA 140
ARTICULO 2530.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES....143
ARTICULO 2540.- RIEGO DE PLANTACIONES....144

PARTE 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTICULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1 Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente Proyecto y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto.

100.2 Ámbito de aplicación.

El presente P.P.T.P. será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas.

100.3 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.

100.3.1 Normas oficiales de carácter general.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación, además del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) y del de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) correspondiente a esta obra, las Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Pliegos e Instrucciones oficiales y Normas de obligado cumplimiento que estuvieran vigentes en la fecha del anuncio de la licitación si la hubo, o en la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos, y que afecten directa o indirectamente a la ejecución de las obras objeto del Contrato.

Serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado, de 31-12-70 (BOE 16-2-71).
- Ley del Patrimonio del Estado y su Reglamento. (Decreto 3.588/1964 de 5 de noviembre; Modificado parcialmente por el Real Decreto 2127/1976 de 10 de agosto).
- Ley de Aguas vigente y sus Reglamentos.
- Reglamento de Usos de Explosivos. R.D. 230/1998, de 16 de febrero.
- Reglamento Nacional de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera, Real Decreto 1999/1979, de 29 de junio, complementado por el R.D. 2000/79.
- Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Instrucciones de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. (PG-3) aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1.976 y actualizado por O.M. de 31 de julio de 1986; O.C. 294/87 T; O.M. de 21 de enero de 1988; O.M. de 28 de septiembre de 1989; O.C. 297/88T, de 29 de marzo de 1988; O.C. 299/89 T, de 23 de febrero de 1989; O.C.

311/90 C y E, de 20 de marzo; O.C. 322/97, de 24 de febrero de 1.997; O.M. de 27 de diciembre de 1.999 y O.M. de 28 de diciembre de 1.999.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-08).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Estructuras de acero en edificación (EA-95).
- CTE-DB SE-A Seguridad Estructural Acero.
- CTE-DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
- Acciones en la edificación (AE-88).
- CTE-DB SE Seguridad Estructural.
- CTE-DB AE Acciones en la Edificación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, vigente.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Poblaciones, vigente.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, (RD 842/2002 de 2 de agosto).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento de Estaciones de Transformación. Resolución 23-6-88 (BOE 5-7-88).
- Normas UNE de aplicación en los Ministerios de Medio Ambiente y de Fomento (antiguo MOPU), declaradas de obligado cumplimiento por OO.MM. de 5-7-67, 11-5-71 y 28-5-74.
- CTE-DB-SU Seguridad de Utilización.
- Norma Sismo-resistente, vigente (NCSE-2002).
- Normas técnicas españolas y extranjeras a las que explícitamente se haga referencia en el articulado de este P.P.T.P. o en cualquier otro documento de carácter contractual.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o completen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se promulgaren posteriormente, siempre que ambas sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras del Contrato, y estuvieran vigentes en la fecha del anuncio de la licitación, si la hubo, o en la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos.

100.3.2 Otras normativas de aplicación.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones:

Precios, plazos, revisiones y clasificación de Contratistas.

- Orden Ministerial de 28 de marzo de 1968 (BOE del 30), por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de Contratistas de obras del Estado. Modificada por la Orden Ministerial de 15 de octubre de 1987 (BOE del 30).

- Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 (BOE el 25 de julio), por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento general de contratación del Estado. Se refiere a la determinación de costes indirectos.

- Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969 (BOE del 29), por la que se dictan normas complementarias sobre la aplicación de los artículos 67, 68 y 76 del Reglamento general de contratación. Modificada parcialmente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE del 28). Se refieren a los costes horarios de las distintas categorías laborales.
- "Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera", publicado en 1976. Los costes han sido actualizados (la última vez en 1989) por la Comisión de maquinaria del SEOPAN, en colaboración con ATEMCOP.
- Orden Circular 316/91 P y P, de 5 de febrero de 1991, sobre "Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas y revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras".

Mediciones y presupuestos.

- Comunicación nº 3/75, de julio, sobre cálculo, medición y valoración de obras de paso.
- Real Decreto 982/1987, de 5 de junio (BOE del 30 de Julio), por el que se da nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento general de contratación del Estado, fijando los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial.
- Orden Ministerial de 23 de noviembre de 1987 (BOE del 1 de diciembre), por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 68, apartado 1.a) del Reglamento general de contratación del Estado, redactado por el Real Decreto 982/1987, de 5 de junio.
- Orden Circular 307/89 G, de 28 de agosto, sobre normalización de los documentos a entregar por Contratistas y Consultores en cuanto a certificaciones, mediciones y presupuestos.

No obstante, y de forma ineludible, se deberán incluir en el Proyecto de Construcción todas las normas, reglamentos, instrucciones técnicas homologadas como de obligado cumplimiento por el Estado Español, así como la Administración Autonómica y Local, hasta la fecha del proyecto de Construcción.

Si de la aplicación conjunto de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del Pliego de Bases, al presente P.P.T.P. y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el vigente Reglamento General de Contratación del Estado o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Comunidad Autónoma Andaluza, en uso de sus competencias.

ARTICULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1 Dirección de las obras.

La Administración designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las mismas. Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La Administración comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal (Director o Colaboradores) durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

101.2 Funciones del Director.

Las funciones del Ingeniero Director de las obras serán las siguientes:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las Recepción de las obras y redactar la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.3 Personal del Contratista.

El Delegado y Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, propuesta por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Ingeniero Director de las Obras o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o

perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

101.4 Ordenes al Contratista.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente al Delegado y Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ingeniero Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

101.5 Libro de incidencias.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente te, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

ARTICULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Se procede a continuación a describir la solución adoptada, tratando en profundidad los siguientes puntos:

- Distribución en planta de la E.D.A.R.
- Movimiento de tierras.
- Esquema funcional de depuración. Líneas de tratamiento y descripción pormenorizada de los elementos que las componen.
- Instalaciones auxiliares. Edificios.
- Urbanización.

102.1 Distribución en planta de la E.D.A.R.

En este apartado describe la distribución en planta de la E.D.A.R., analizando elemento a elemento la solución adoptada.

Pretratamiento

El colector de llegada discurre en paralelo al vial de acceso y la arqueta de entrada se sitúa junto a la puerta del recinto. En este punto se emplaza el Pozo de Gruesos, primer módulo del Pretratamiento. El resto de componentes del Pretratamiento: Desbaste de Gruesos, Desbaste de Finos y Desarenado/Desengrasado se disponen de manera lineal por este borde de la parcela, optimizando el área necesaria para su implantación. A su vez los Compresores - Soplantes se han situado junto a la salida del Desarenador/Desengrasador.

Tratamiento Biológico y Decantadores Secundarios

Este conjunto de elementos, los de mayor dimensión, se han emplazado juntos en una isleta central, permitiendo el acceso rodado perimetral a todos ellos.

Edificio de Explotación

Su emplazamiento es cercano al reactor biológico, minimizando el recorrido de los soplantes a la cámara anaeróbica. También está cerca del espesador de gravedad para facilitar el transporte de fangos a sala de deshidratación. Junto a él se ha colocado la tolva de almacenamiento de fangos, disponiendo de espacio para la maniobra de los camiones de recogida de fango.

Edificio de Control

Emplazado al final del Pretratamiento mantiene una visión periférica de todo el conjunto, en especial de la verja de entrada al recinto y dispone de acceso directo al almacén desde el viario, para descarga de equipos y productos necesarios para la explotación.

Viario

Se establece un viario de doble sentido, con anchura y radios suficientes para permitir la maniobrabilidad de los camiones de retirada de residuos. El viario permite la accesibilidad a todos los equipos para posibles reparaciones. Así mismo, se dispone una pequeña explanada para el estacionamiento de los camiones y el almacenaje temporal de elementos.

Otros elementos

Los elementos restantes, como son el pozo de bombeo o el serpentín clorador, son emplazados en posiciones idóneas para su funcionamiento.

También se han planteado zonas verdes aprovechando las formas de la parcela, así como vegetación perimetral que oculte el complejo y lo dote de un aspecto más adaptado al entorno.

102.2 Movimiento de Tierras

La E.D.A.R está situada junto al arroyo Perchinero, en el punto más bajo del nuevo complejo urbanístico que va a atender, de forma que pueda recibir los vertidos por gravedad, sin necesidad de bombeos. La diferencia de cotas en la parcela es reducida, con un desnivel máximo de 1,50 metros, situado entre las cotas 129,30 m. y 130,80 m. Por ello se ha proyectado una explanación horizontal de la parcela a la cota 130,50 m.

El movimiento de tierras engloba las siguientes operaciones:

- Desbroce previo para eliminación de la cobertura vegetal, con espesor es de 25 a 30 cm.
- Terraplenado de la explanación con material de préstamo a la cota 130,50 m.
- Los elementos de la E.D.A.R. se dispondrán semienterrados en la plataforma.

102.3 Esquema Funcional de Depuración. Redes y Elementos

Se presenta a continuación un esquema resumen del proceso:

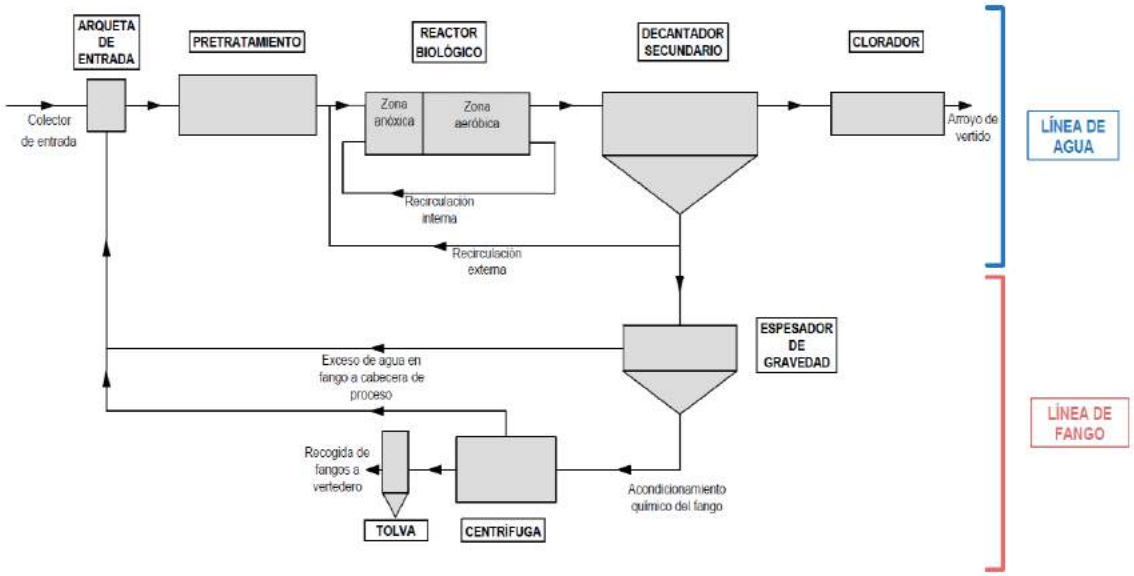


Imagen 1. Esquema Resumen del Proceso de Depuración

A. Línea de Agua

La línea de agua de una estación depuradora está constituida por una serie secuencial de tratamientos físicos, químicos o biológicos a los que es sometida el agua residual, se puede dividir en tres: (1) Pretratamiento, (2) Tratamiento Secundario y (3) Tratamiento Terciario.

El Pretratamiento consiste en un proceso físico para la separación de la contaminación presente en el agua que está bien en suspensión, bien en flotación o bien que ha sido arrastrada. Se puede dividir a su vez en tres subprocesos:

- Desbaste de Gruesos, para eliminación de solidos de gran tamaño, como pueden ser ramas, troncos, plásticos, elementos de higiene personal, etc. de tamaño superior a 30 mm.
- Desbaste de Finos, para eliminación de sólidos de tamaño reducido, entre 30 mm y 3 mm.
- Desarenado / Desengrasado, para la eliminación de arenas y flotantes presentes en el agua residual.

El Tratamiento Secundario, consistente en un proceso biológico-químico para la eliminación de la materia orgánica presente en el agua residual. Se encarga de convertir esta materia orgánica en fangos decantables que puedan ser separados y extraídos del agua.

Está dividido en dos fases bien diferenciadas:

- Tratamiento Biológico, mediante fangos activos de aireación prolongada con desnitrificación preconectada (Reactor Biológico).
- Decantación de sólidos en suspensión, generados en el Tratamiento Biológico (Decantadores Secundarios).

El Tratamiento Terciario es un tratamiento químico (en el caso concreto de esta estación depuradora) destinado a eliminar la posible contaminación existente. Consiste en una cloración del efluente del Tratamiento Secundario mediante una disolución de hipoclorito sódico.

La línea de agua está formada por los siguientes elementos:

- Colector de llegada.
- Pretratamiento
- Caudalímetro tras pretratamiento.

- Reactor biológico.
- Decantadores secundarios.
- Recirculación externa del fango
- Caudalímetro tras secundario.
- Clorador
- Pozo unificador de vertidos
- Conducción de vertido

A continuación, se explica en detalle cada elemento, así como sus interconexiones.

Para más detalle de la Línea de Agua pueden verse los Planos "04 – Línea Piezométrica de la EDAR" y "05.1 – Línea de Agua".

COLECTOR DE LLEGADA

El colector general que llega a la instalación procedente de la urbanización tiene un diámetro de 400 mm., está construido en polietileno de alta densidad (PEAD-400) y converge al pozo de gruesos del Pretratamiento.

Se ha previsto un by-pass de la E.D.A.R que permite conducir el caudal directamente al arroyo del Perchinero, en caso de que la Estación esté fuera de servicio. El funcionamiento de este by-pass se explica más adelante, en el capítulo correspondiente.

PRETRATAMIENTO

Los elementos del Pretratamiento se encuentran unidos formando una única pieza continua que sobresale 1,60 metros sobre la acera. Están construidos en hormigón armado, utilizando HA-30/B/20/IV+Qb. Para la preparación de encofrados y ferralla, el fondo de excavación se homogeniza empleando hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m. de espesor.

Para más detalle sobre la geometría y dimensiones se puede ver Plano "08.1 – Pretratamiento". A continuación, se procede a describir las distintas partes y equipos que lo componen:

Pozo de Gruesos

El agua residual entra al Pretratamiento por el Pozo de Gruesos, que tiene unas dimensiones en planta de 3,00 x 3,00 m^2 y una altura total de 5,10 m. Su volumen útil es de 18 m^3.

Está equipado con un puente grúa de 1.000 kg de carga y una cuchara anfibia bivalva neumática de 100 litros, que se utiliza para la extracción de solidos muy gruesos. El fondo del pozo está rematado en ángulos a 45º para no dejar ángulos ciegos a la cuchara. Las esquinas de este fondo se protegen con vías de ferrocarril para salvaguardar el hormigón de posibles golpes de la cuchara.

La transición del pozo a los canales de desbaste de gruesos se realiza a través de una reja vertical de limpieza manual de barrotes de 12 mm y paso 80 mm., construida en acero inoxidable AISI-316, de 1,20 m ancho total.

Canales de Desbaste de Gruesos

Tras la salida del Pozo de Gruesos se disponen dos Canales de Desbaste de Gruesos. En ellos se emplazan sendas rejas, una automática y otra manual, que pueden ser aisladas mediante compuertas de accionamiento manual. El sistema funciona normalmente con el canal automático abierto y el manual cerrado, siendo éste usado únicamente en caso de avería del principal.

El ancho del canal automático es de 0,60 m y el del manual de 0,80 m. La reja de la línea automática tiene 30 mm de paso y funciona por nivel y temporizador. En el canal manual se dispone una reja de 15 mm de paso.

Los sólidos extraídos de esta etapa son transportados mediante tornillos compactadores a un contenedor de recogida de sólidos.

Pozo de Bombeo de Cabecera

El efluente de los Canales de Desbaste de Gruesos llega al Pozo de Bombeo de Cabecera, en el que mediante unas bombas sumergibles se eleva para que, desde este punto, pueda llegar por gravedad hasta el cauce de vertido.

La cámara de bombeo tiene un volumen útil de 15 m^3 y unas dimensiones internas en planta de 3,00 x 2,70 m^2. Sus muros tienen un espesor de 0,40 m y la losa de 0,40 m.

El pozo de bombeo se encuentra cubierto en superficie por tramex galvanizado. En una de las paredes interiores del mismo se disponen pates de acero forrado de polipropileno para permitir el acceso al fondo.

El bombeo se realiza mediante 2+1 bombas sumergibles, todas de 75 m^3/h , 9 m.c.a. y con variador de frecuencia. En la cámara de bombeo se instala una sonda de nivel para la regulación de las bombas.

La impulsión se realiza mediante tuberías de acero inoxidable AISI-316 que desembocan en un canal de recepción, previo al desbaste de finos. En dicho canal existe un rebose de emergencia que comunica con la red de by-pass de la Planta.

Canales de Desbaste de Finos

En los dos Canales de Desbaste de Finos se han previsto sendas líneas independientes, una manual y otra automática. La automática está equipada con un tamiz de escalera de 3 mm que funciona por nivel y temporizador. El canal manual tiene una reja de 15 mm.

El conjunto tiene unas dimensiones de 3.95 x 2,40 m^2 y una profundidad total de 1,66 m. Entre ambos canales existe un murete separador de 0,80 m de espesor. La losa superior tiene un espesor de 0,30 m.

Ambos canales se encuentran aislados por compuertas de accionamiento manual.

Al igual que se hace en los Canales de Desbaste de Gruesos, los sólidos extraídos del agua residual son transportados y comprimidos mediante tornillos compactadores hasta un contenedor de almacenamiento para su recogida.

Desarenador/Desengrasador

A la salida del Canal de Desbaste de Finos se encuentra el canal Desarenador/Desengrasador en el que se lleva a cabo la eliminación de grasas y arenas. El Desarenador es de tipo aireado, en una sola línea, y cuenta con un puente móvil equipado con rasquetas de grasas y bomba de succión de arenas del fondo del canal.

Los muros de este elemento tienen un espesor de 0,30 m y la losa de 0,50 m. El canal tiene un ancho de 2,50 m y una longitud de 8,00 m. Cuenta con una pasarela realizada con tramex galvanizado y barandillas en acero galvanizado de 1,20 m de altura.

Al finalizar el canal desarenador se ha dispuesto una derivación a la red de by-pass, para el caso de que se supere el caudal de diseño del Tratamiento Secundario.

El aporte de aire al canal desarenador se realiza mediante 1+1 soplantes de émbolos rotativos de 90 m^3/h, construidos en fundición de acero. El aire de distribuye dentro del fluido mediante 6 difusores de burbuja gruesa, que llevan a la superficie las grasas y cualquier otra materia susceptible de flotar que contenga el agua residual.

El puente de desarenador tiene capacidad para discurrir a todo lo largo del canal, ocupando su ancho completo. En el mismo se sitúa la bomba de extracción de arenas de 10 m^3/h. Esta bomba succiona la arena y la impulsa a un clasificador de tornillo, también de 10 m^3/h, que la evacua a un contenedor para su retirada. Ambos equipos, clasificador y contenedor, se encuentran a un lado, en el exterior del canal.

La recogida y extracción de grasas se realiza mediante un sistema de rasquetas de superficie que empujan las grasas, previamente flotadas por los aireadores, a un canal lateral paralelo al desarenador. Desde esta posición son empujadas a la arqueta de recogida de grasas, situada al final del canal. Las rasquetas instaladas en el puente desarenador se encuentran levantadas cuando este se mueve hacia el

principio del canal y se bajan para empujar las grasas, cuando el puente móvil vuelve en dirección a la arqueta.

Las grasas extraídas se llevan hacia un separador mediante una bomba de 2 m^3/h que actúa por nivel. El separador de grasas, que también tiene una capacidad de 2 m^3/h, trabaja mediante arrastre con cadenas y rasquetas, vertiendo finalmente las grasas a la cuba de almacenamiento.

La salida del canal Desarenador/Desengrasador se realiza por un vertedero fijo, por lo que no es necesaria la colocación de compuertas de aislamiento en dirección aguas abajo. En concreto, se han dispuesto dos vertederos, uno con salida al by-pass que regula el caudal de entrada del Tratamiento Secundario y el otro, más bajo, para su salida hacia dicho tratamiento.

CAUDALÍMETRO TRAS PRETRATAMIENTO

Entre el Pretratamiento y el Tratamiento Secundario, se ha dispuesto un caudalímetro que mide el caudal de agua procesada. El caudalímetro se encuentra en una arqueta con dimensiones internas 2,90 x 2.10 m^2 y profundidad 2,35 m. Se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Los muros tienen un espesor de 0,30 m y la losa inferior de 0,40 m, todos ellos realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se extiende una capa de hormigón de limpieza HM-15 de 0,10 m de espesor.

El conjunto está formado por un conducto principal en el que se encuentra el medidor de caudal y un by-pass, que se abre solo en caso de avería del caudalímetro. Para ello se instalan codos a 90º, tés, válvulas de compuerta, carretes de desmontaje, bridas locas, etc. El conjunto se realiza en acero inoxidable AISI-316 de 200 mm de diámetro. La unión con otros equipos de la E.D.A.R. se realiza mediante tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro

Para más detalle de geometría y dimensiones se puede ver el Plano “08.5 – Arqueta Caudalímetro”.

REACTOR BIOLÓGICO

Se emplea un proceso de fangos activos de aireación prolongada. En concreto, se trata de un proceso de desnitrificación preconectada, en el que el agua residual es tratada primero en una etapa anóxica y posteriormente en una aeróbica. Los nitratos (formados en la fase de nitrificación) llegan a la cámara anóxica por medio de una corriente de recirculación interna de la cámara aeróbica hacia la cámara anóxica, utilizándose para la desnitrificación de la materia orgánica contenida en el agua residual.

El agua residual llega a la cámara de entrada del reactor, desde la arqueta del caudalímetro, por una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro. Desde aquí y a través de un vertedero, alcanza las dos cámaras de reparto, una por línea, en las que el agua avanza discurriendo por la parte inferior hasta entrar en el reactor. Es en estas dos cámaras de reparto donde se encuentran las compuertas que independizan ambas líneas. El conjunto puede funcionar con una o las dos líneas abiertas, según se necesite.

De este modo el agua llega a la cámara anóxica del reactor, que tiene un volumen útil por línea de 330 m^3, dimensiones en planta 7,00 x 10,50 m^2 y profundidad 5,00 m. Aquí el agua residual es movida por agitadores de hélice de 1,65 kW de potencia por cámara, para lograr una mezcla homogénea y evitar la decantación de los sólidos suspendidos. En esta cámara se produce el proceso de desnitrificación con los nitratos provenientes de la recirculación interna. También tiene lugar la eliminación del fósforo por vía química y biológica (formación de biomasa activa y toma de fósforo en el fango en exceso).

Para la dosificación de una disolución de cloruro férrico comercial al 40% en peso se disponen 1+1 bombas dosificadoras de 2 - 5 l/h de capacidad unitaria. Se ha previsto instalar junto al Reactor Biológico una cuba de 1 m^3 de capacidad con agitador.

Tras el proceso de desnitrificación preconectada, el agua pasa por la parte inferior del reactor a una cámara aeróbica de 662 m^3, de 14,00 x 10,50 m^2 de dimensión en planta y 5,00 m de profundidad. Desde la cámara aeróbica se realiza una recirculación interna del fango, con una bomba sumergible de hélice axial de 80 m^3/h de capacidad unitaria por línea.

Para airear el reactor se han dispuesto parrillas de difusores de membrana de burbuja fina de 130 unidades por línea, de modo que hay aproximadamente 1 unidad por metro cuadrado. Los difusores

se instalan 0,50 m sobre el fondo del reactor. Se han previsto 2 + 1 soplantes de émbolo rotativo, de 850 Nm^3/h de capacidad unitaria, situados en el edificio de explotación.

La salida del Reactor Biológico se realiza por un aliviadero que unifica los vertidos de ambas líneas. En este punto se disponen dos compuertas que comunican con la línea de by-pass de la E.D.A.R. y con un aliviadero por el que el caudal llega a la cámara de reparto de los Decantadores Secundarios, donde se instalan compuertas para aislar uno de ellos o ambos, en caso de reparación u otra necesidad.

Las piscinas del Reactor están construidas en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Los muros tienen un espesor de 0,40 m, excepto los de las cámaras de entrada y salida del mismo, cuyo espesor es de 0,30 m. La losa inferior del elemento tiene un espesor de 0,50 m en las cámaras anóxicas y aeróbicas, y de 0,30 m en las cámaras de entrada y salida. Bajo las losas se extiende una capa de hormigón HM-15 de limpieza de 0,10 m de espesor. El Reactor Biológico se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,80 metros sobre el acerado del complejo.

A lo largo del muro central separador de ambas líneas, se sitúa una pasarela de hormigón de 1,50 m de ancho, con escaleras de acceso y barandilla en acero galvanizado.

Para mayor detalle de geometría y dimensiones se puede consultar el Plano "08.2 – Reactor Biológico".

DECANTADORES SECUNDARIOS

El efluente del Reactor Biológico se lleva por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm de diámetro, hasta dos Decantadores Secundarios gemelos e independientes, situados de forma simétrica respecto al eje del Reactor Biológico.

Los decantadores están realizados en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tienen geometría circular con dos muros concéntricos de 0,30 m de espesor. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 m. El diámetro total es de 14,46 m (de extremo a extremo) y el diámetro de la cámara de decantación 12,00 m. La profundidad del decantador aumenta hacia su centro, siendo de 3,42 m en el exterior y de 3,95 m en el centro (pendiente del 10 %). El resguardo de la línea de agua con respecto al borde del decantador es de 1,57 m, resultando una altura total de 7,00 metros en la parte central. El elemento se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 1,10 metros sobre el acerado.

El agua procedente del reactor biológico llega al decantador a través de una columna central, también de hormigón. El líquido entra por la parte superior de la columna, donde se dispone una campana perimetral realizada en acero inoxidable AISI-316 que evita el flujo directo hacia la salida del decantador.

Se dispone un puente móvil que gira 360º alrededor de la columna central, apoyándose en el muro exterior del decantador. Está construido por una celosía de acero AISI-316, con pasarela de tramex y barandilla de tubos de acero galvanizado, con rasquetas de fondo de accionamiento periférico y bandas de labio de neopreno, así como tolva de recogida de flotantes.

La función de las rasquetas es la de empujar el fango, por lo que forman cierto ángulo con el eje del puente móvil, lo que unido a la pendiente del fondo del decantador hacia el centro hace que el fango se traslade hacia la arqueta central de recogida. Desde este punto es llevado hasta la arqueta de bombeo de fangos del pozo de bombeo principal.

Los sobrenadantes son retenidos por una campana exterior de acero inoxidable AISI-316 que evita que sean vertidos al cauce receptor. El puente móvil cuenta con una tolva de recogida de sobrenadantes, desde donde son enviados a la arqueta de sobrenadantes de pozo de bombeo principal.

El agua clarificada cae por un vertedero situado en el muro interior y llega en un canal situado entre ambos muros del decantador desde donde se dirige a el caudalímetro del Tratamiento Secundario. El mencionado canal tiene un ancho de 0,60 m y 1,68 m de profundidad.

Para más detalle de la geometría y dimensiones se puede consultar el Plano "08.3 – Decantación Secundaria".

RECIRCULACIÓN EXTERNA DEL FANGO

Para el correcto funcionamiento del Tratamiento Biológico es necesario realizar varias recirculaciones de fangos. Se puede diferenciar entre:

- Recirculación interna: transporte de fangos de la cámara aeróbica a la cámara anóxica del Reactor Biológico.
- Recirculación externa: transporte de fangos desde la arqueta de recirculación de fangos a la cámara anóxica del Reactor Biológico.

Una vez los fangos son extraídos de los Decantadores Secundarios y enviados a la arqueta de bombeo situada en el pozo de bombeo principal, parte de ellos son empleados para la recirculación externa de fangos. En concreto, se disponen 2 + 1 bombas sumergibles de 8 m.c.a. y 62,5 m^3/h de capacidad unitaria.

CAUDALÍMETRO TRAS EL REACTOR SECUNDARIO

La instalación y geometría de este caudalímetro y de su arqueta es idéntica a la del caudalímetro del Pretratamiento, antes mencionado. Desde el caudalímetro el efluente se dirige al Tratamiento Terciario consistente en una cámara laberíntica de cloración. La conexión se realiza mediante tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de 200 mm. de diámetro.

Para más detalle puede verse el Plano "08.5 – Arqueta Caudalímetro".

CLORADOR

El clorador se divide en tres cámaras: de entrada, de cloración y de salida. Desde la cámara de entrada, el agua cae por un vertedero a la cámara de cloración y tras recorrer un camino sinuoso diseñado con muros de hormigón en zigzag, cae por un segundo vertedero a la cámara de salida.

Las dimensiones interiores en planta del Clorador son 8,10 x 2,50 m^2. Dentro se construyen muros de 1,60 m separados 2,50 m de forma alternativa en cada lado para forzar el contacto entre el hipoclorito sódico y el agua tratada. La altura útil es de 1,96 m.

La piscina del clorador está realizada en hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb. Tiene unas dimensiones exteriores de 3,10 x 11,50 m^2 y una altura total de 3,60 m. La losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros y los muros de 0,30 metros.

El equipo se encuentra prácticamente enterrado, sobresaliendo solo 0,30 metros sobre la cota de la acera. Dada la reducida sobreelevación sobre el terreno, se dispone una barandilla perimetral en acero galvanizado.

En la cámara de entrada se dispone una conexión a la red de by-pass de la Planta accionada mediante una compuerta mural manual. Del mismo modo, en la cámara de cloración se dispone un desagüe a la red de vaciados, accionada mediante una compuerta mural manual.

Para más detalle ver Plano "08.4 - Clorador".

POZO DE UNIFICACIÓN DE VERTIDOS

Se ha previsto un pozo de unificación de los efluentes de la Planta desde el que parte el emisario de vertido al Arroyo del Perchinero. Los vertidos al pozo proceden de:

- La línea de agua.
- La red de by-pass interno.
- El colector de by-pass externo.

El pozo se construye mediante piezas prefabricadas de hormigón, completado la base, si fuera necesario, con fábrica de ladrillo hasta la tener la profundidad prevista. Para la tapa y su cerco de sellado se emplean elementos de fundición dúctil. En su interior de disponen pates de polipropileno para el acceso para trabajos de inspección y mantenimiento. La losa inferior está realizada con una capa-torta de hormigón HM-20 de 0,30 metros de espesor.

La tapa del pozo se encuentra enrasada con el acerado (cota 130,50 m). El pozo tiene una profundidad de 3,00 m (cota de fondo 127,50 m). La conducción de salida (PEAD-400) se encuentra enrasada con el fondo del pozo y tiene un recubrimiento mínimo de 1 m.

CONDUCCIÓN DE VERTIDO

La conducción de vertido al Arroyo del Perchinero tiene las siguientes características:

- Longitud: 290 m.
- Pendiente: 0,5 %.
- Numero de pozos de registro: 4.
- Conducción: Polietileno de alta densidad Ø400 mm (exterior corrugado e interior liso).
- Cota rasante inicio:127,50 m.
- Cota rasante final: 125,02 m.
- Desnivel: 2,48 m.
- Recubrimiento mínimo: 1,00 m.

La obra de entrega al arroyo se realiza mediante un marco de fábrica de hormigón, empleándose escollera para protección del fondo y taludes.

Para mayor detalle de la conducción a vertido ver plano "10 – Conducción a Vertido".

B. Línea de Fangos

Los fangos son extraídos del agua en los Decantadores Secundarios y llevados a la arqueta de bombeo del pozo de bombeo principal.

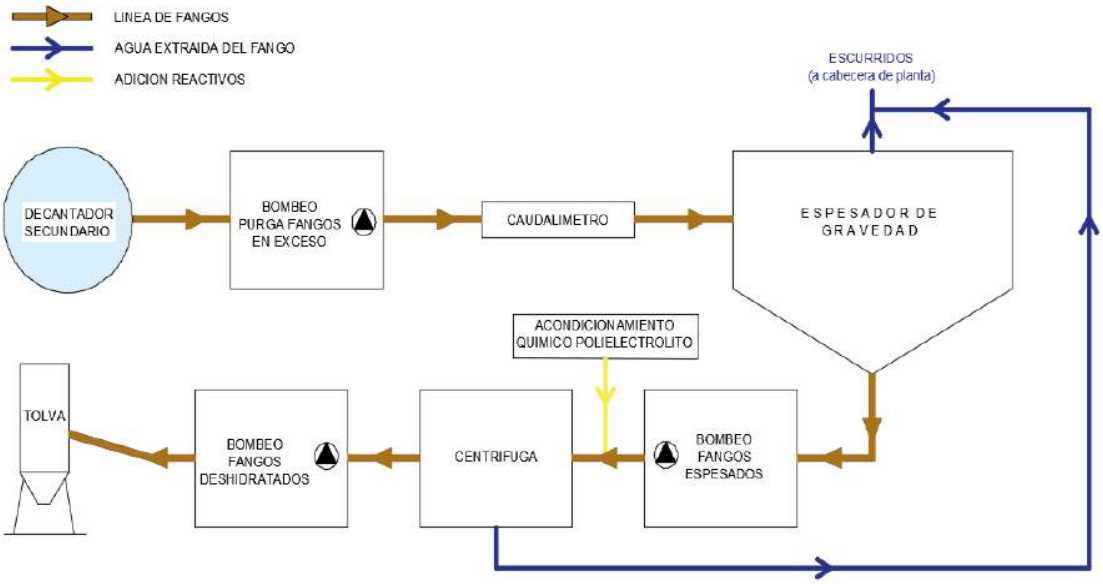


Imagen 2. Línea de Fangos

Para su tratamiento se han previsto las siguientes instalaciones:

- Pozo de bombeo principal
- Espesador de gravedad
- Deshidratación de fangos
- Tolva de fangos

A continuación, se describen en detalle los elementos necesarios para llevar a cabo este proceso, que constituyen la Línea de Fangos.

POZO DE BOMBEO PRINCIPAL

Los fangos del Decantador Secundario son llevados a la arqueta de fangos, dentro del pozo de bombeo principal, desde donde se realiza la recirculación de fangos externa. Los fangos sobrantes, son bombeados al Espesador de Gravedad. para lo que se disponen 1+1 bombas sumergibles de 10 m.c.a. y 29,0 m^3/h de capacidad unitaria.

El pozo está realizado en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. En las paredes de las distintas arquetas existen escalerillas realizadas con pates de acero cubiertas con polipropileno. Sobre el pozo se ha previsto un pórtico para soportar un polipasto de cadenas de 1.000 kg que posibilita la extracción, recambio o mantenimiento de las bombas.

El pozo de bombeo tiene unas dimensiones externas de 8,40 x 4,20 x 4,90 m^3. Está dividido en tres arquetas independientes con las siguientes funciones y características:

- Pozo de sobrenadantes: Destinado al envío de los sobrenadantes de la Decantación Secundaria al Separador de Grasas del Pretratamiento. Dimensiones: 1,50 x 3,40 x 4,90 m^3. Volumen útil = 20,4 m^3.
- Pozo de vaciados: Para el bombeo de vaciados a la cabecera del proceso. Dimensiones: 1.70 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 23,0 m^3.
- Pozo de fangos: Para el bombeo de la recirculación externa a la cámara anóxica del Reactor Biológico y el bombeo de fangos en exceso al Espesador de Gravedad. Dimensiones: 3,60 x 3,40 x 4, 90 m^3. Volumen útil = 49,0 m^3.

El Pozo de Bombeo Principal se encuentra enterrado casi en su totalidad, sobresaliendo 0,20 metros sobre el terreno. Se dispone una barandilla perimetral de seguridad realizada en acero galvanizado.

ESPESADOR DE GRAVEDAD

Los fangos purgados del Decantador Secundario son bombeados al Espesador de Gravedad desde la arqueta de bombeo de fangos. Dicho Espesador está equipado con un puente de accionamiento y rasquetas.

El equipo, de planta circular, tiene un radio interno de 3,50 m. Se encuentra sólo ligeramente enterrado, sobresaliendo sobre el terreno 4,10 metros. Los muros exteriores son de 0,40 m y la losa inferior tiene un espesor de 0,40 metros. Está cerrado por su parte superior con una cubierta formada por sectores circulares de PRFV, con una pasarela central de hormigón para acceso al eje. Para subir a la pasarela, se construye una escalera de acero galvanizado por el perímetro del elemento de 3,10 metros de altura.

El cuerpo del Espesador, así como la viga superior están realizados en hormigón HA-30/B/20/IV+Qb. Bajo la losa se dispone una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor de HM-15.

En el interior se dispone un puente móvil de 6 m de diámetro, equipado con grupo motriz de accionamiento, eje central, rasquetas de arrastre de fangos, piquetas verticales de espesamiento y campana deflectora central. Está completamente realizado en acero inoxidable AISI-316.

Para el bombeo de los fangos se disponen 1+1 bombas de desplazamiento positivo (tipo mono) de 3 m^3/h de capacidad unitaria. El agua extraída en el proceso sale del elemento por un aliviadero situado en su parte superior y es llevada al Pretratamiento para volver a ser tratada. Se instalan 1+1 bombas centrífugas de 9 m.c.a y 3 m^3/h de capacidad unitaria.

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Una vez espesados, los fangos se someten a un proceso de deshidratación mecánica en centrífuga, previo acondicionamiento con polielectrolito aniónico que mejora los rendimientos y ahorra costes. Una vez acondicionados, se someten a un proceso de deshidratación mecánica mediante equipo centrífuga. Se ha previsto una sola centrífuga de 3 m^3/h para cargas de solidos entre 50 y 100 SST/h y una sequedad del 20 % (+- 2 %).

El agua separada por la centrifuga se lleva a cabecera de proceso, junto con los escurridos del Espesador de Gravedad.

La torta de fangos deshidratados es impulsada a la tolva de almacenamiento de fangos para lo que se emplea 1 bomba de desplazamiento positivo de caudal variable de 0,50 a 1 m^3/h y 20 m.c.a..

TOLVA DE FANGOS

Tras el secado de los fangos, la torta resultante se almacena en una tolva para su posterior retirada por en camión. Se ha previsto un volumen de almacenaje mínimo de 10 m^3 (suficiente para 5 días). La tolva estará elevada para facilitar el posicionamiento del vehículo de recogida bajo ella. La descarga se realiza a través de una compuerta inferior que deposita directamente el fango sobre la cuba del vehículo de transporte.

Para más información sobre la red de fangos puede consultarse el Plano "06.2 – Línea de Fangos".

C. Redes de By-Pass

Se ha previsto un Colector General de By-pass de la Planta que une el pozo del colector de llegada directamente con el pozo de unificación de vertidos en la salida para cuando la instalación no se encuentre operativa.

En la conducción de llegada se ha dispuesto un aliviadero lateral que recogerá el exceso de caudal no tratado en la Planta. Desde aquí, el colector recorrerá la planta por su margen sur-oeste hasta llegar por gravedad al pozo de unificación de vertidos. Tendrá 180 metros de longitud, con 5 pozos de registro, empleando tubería de polietileno de alta densidad de 400 mm de diámetro (PEAD-400).

Complementariamente se diseña una Red Interna de By-Pass de la Planta para añadir mayor seguridad al sistema. Se han dispuesto conexiones de by-pass en los siguientes elementos de la línea de agua:

- En el Pozo de Gruesos.
- Tras Bombeo de Cabecera.
- A la salida del Desarenador.
- En el Clorador.

Estas conexiones se realizan con tuberías de polietileno de alta densidad del diámetro 200 (PEAD-200) enterradas a una profundidad media de 1,10 metros, con pozos de registro cada 40 metros. La Red Interna de By-Pass finaliza en el Pozo de Unificación de Vertidos.

Para más detalle se puede ver el Plano "06.3 – Red de By-pass".

D. Red de Vaciado

Se ha proyectado una Red de Vaciado que permite desaguar por completo los diferentes equipos y elementos para labores de mantenimiento y reparación. Además, recoge los escurridos de la línea de fangos y las aguas residuales producidas en la planta, que son llevados a la arqueta de vaciados del Pozo Principal de Bombeo. Desde este punto son impulsados a la cabecera de proceso, concretamente al desbaste de finos.

La red está formada por tuberías de polietileno de alta densidad de diámetro 200 (PEAD-200), enterrada a una profundidad media de 1,10 m y cuenta con pozos de registro cada 40 m.

Para más detalle, consultar el Plano "06.4 – Red de Vaciados".

E. Red de Sobrenadantes

Se dispone una red para recoger los sobrenadantes de los decantadores y llevarlos a la arqueta correspondiente del Pozo de Bombeo Principal. Desde este punto son bombeados al separador de grasas del Pretratamiento.

La red se encuentra enterrada a 1,10 m de profundidad media y realizada con tuberías de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro (PEAD-200). Para facilitar la limpieza, se disponen pozos de registro en los cambios de sentido del recorrido.

Para más detalle, ver el Plano "06.5 – Red de Sobrenadantes".

F. **Red de Aire**

La Red de Aire consta de dos líneas independientes, una que llega al desarenador del Pretratamiento y otra a la cámara aeróbica del Tratamiento Biológico. Ambas redes se realizan en acero inoxidable AISI-316 con 100 mm de diámetro.

La línea del reactor biológico se encuentra enterrada a una profundidad media de 0.90 cm, saliendo a superficie junto al elemento. Sin embargo, la línea del desarenador, dada la cercanía entre los soplantes y el propio equipo, se instala con tubería aérea apoyada sobre el propio elemento hasta llegar a su destino.

Para más detalle ver el Plano "06.6 – Red de Aire".

G. **Red de Agua Potable**

Se ha previsto una Red de agua Potable conectada a la red municipal. Se disponen tomas en los siguientes puntos:

- Edificio de Control, para aseo y laboratorio.
- Edificio de Explotación, en limpieza centrífuga y solución de polielectrolito.
- Riego de zonas verdes.
- Tomas de agua para limpieza.

La red estará formada por tuberías de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro (PEAD-40), completamente enterrada a una profundidad media de 0,50 metros.

Para más detalle ver Plano "06.7 – Red de Agua Potable".

H. **Red de Pluviales**

La Red de Pluviales constará de un conjunto formado por pendientes en el propio viario y acerado de la instalación formando limatesas y limahoyas, que recogerán el agua de lluvia para conducirla a un conjunto de imbornales distribuidos por la instalación, evitando así la formación de charcos en la instalación. Dichas aguas pluviales se conducen a la red de by-pass de la instalación, para ser vertidas posteriormente al cauce receptor.

102.4 Instalaciones Auxiliares. Edificios

Para el correcto funcionamiento y explotación de la Depuradora son necesarios una serie de equipos e instalaciones adicionales.

A. **Edificio de Explotación**

En este edificio se han concentrado las instalaciones auxiliares necesarias del proceso de depuración. Se divide en tres salas contiguas independientes (entre paréntesis se indican las dimensiones interiores):

- Sala de deshidratación de fangos (4,23 x 7,89 m^2)
- Sala de cuadros eléctricos (4,20 x 7,89 m^2)
- Sala de soplantes del reactor biológico (5,95 x 7,89 m^2)

Las medidas exteriores del edificio son 15,80 x 8,75 m2, con una altura de 4,10 m. Las salas tienen una altura interior de 3,50 m.

En el exterior del edificio se ha dispuesto un equipo de desodorización que, aspirando y tratando el aire del interior del edificio, elimina los olores generados en el secado de fangos.

La cimentación del edificio se lleva a cabo mediante zapatas corridas de 0,60 m de ancho, llegando a 0,90 m de profundidad, situadas bajo los muros de fachada y muros interiores del edificio. Se dispone una losa de hormigón armado de 0,20 m de espesor apoyada sobre una capa de 0,20 m de zahorra artificial.

Los muros de carga se realizan empleando fábrica de ladrillo perforado de 1 pie, recubiertos con un enfoscado maestreado de cemento en ambas caras.

Se han dispuesto ventanas en las salas de deshidratación de fangos y soplantes. En la sala de cuadros eléctricos se disponen dos ventiladores murales para reducir la temperatura en el interior en el verano.

Para la realización de la cubierta se emplea un sistema de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas apoyadas entre muros, con una luz máxima de 5,95 m.

En las uniones de las viguetas con la parte superior de los muros para reforzar la unión se ejecuta un peto de hormigón. Al igual que las paredes, se enfosca y maestrea, disponiendo sobre él una pieza de hormigón blanco prefabricado.

Se emplea hormigón ligero para formación de pendientes y evacuación del agua de lluvia, sobre el que se coloca una tela bituminosa de impermeabilización protegida con una capa de gravilla de 5 cm de espesor. En todos los elementos de hormigón se ha empleado HA-30/B/20/IIa.

Para más detalle ver Planos “06.1 – Edificio de Explotación”.

B. Edificio de Control

El Edificio de Control se divide en las siguientes estancias:

- Almacén.
- Recibidor.
- Sala de control.
- Despacho.
- Laboratorio.
- Aseo.

El edificio tiene unas dimensiones exteriores de 14,49 x 6,19 m^2, con una altura exterior de 4,55 m. e interior es de 3,00 m.

Para su cimentación se disponen zapatas de planta cuadrada (8 en total), de 1,50 m de lado y 0,70 m de altura, encontrándose su base a una profundidad de 1,50 m. Sobre la parte superior de las zapatas surgen los ocho pilares del edificio, sobre los que descansa la estructura de la cubierta.

Las zapatas se arriostran en su parte superior mediante vigas de 0,40 x 0,30 m. Además, existe una losa unida a las vigas riostras de 0,20 m de espesor que apoya sobre una capa de zahorra artificial de 0,20 m de espesor.

La estructura del edificio está compuesta por 8 pilares de 0,30 x 0,30 integrados en los muros. Los muros de la fachada están formados por las siguientes capas:

- Pared tochana (e = 0.22 metros).
- Cámara de aislamiento (e = 0.06 metros).
- Aislamiento de PVC (e = 0.05 metros).

- Tabique rasillón en parte interior (e = 0.07 metros).

Los tabiques internos se realizan con fábrica de ladrillo hueco de medio pie.

La estructura de la cubierta está formada por un forjado de viguetas pretensadas y bovedillas cerámicas que apoyan sobre vigas perpendiculares a la fachada principal del edificio. A su vez estas vigas apoyan sobre los pilares anteriormente mencionados.

Sobre el forjado se dispone una cubierta de tejas cerámicas de primera calidad a cuatro aguas, colocadas por hileras paralelas al alero, con tabicones aligerados para formación de la pendiente.

La fachada y las paredes internas están enfoscadas maestreadas y fratasadas, con pintura plástica en interiores y pintura pétrea en exterior, excepto en aseo y laboratorio donde se coloca alicatado de azulejo blanco. En todos los suelos excepto en el almacén se coloca solería de terrazo.

Además, se han previsto las instalaciones eléctricas y de saneamiento completas.

Para más detalle, se pueden consultar los Planos "06.2 – Edificio de Control".

C. **Centro de Transformación**

El centro de transformación se emplaza en una caseta prefabricada homologada de hormigón armado de 5,00 m x 3, 50 m2 en planta y 3,50 m de altura. con acceso independiente para el transformador y para la sala de celdas mediante sendas puertas metálicas con cerradura de seguridad de 1,50 (ancho) x 2,50 (alto) m2. La ventilación será forzada mediante dos ventiladores de 100 m3/h de capacidad que puedan funcionar conjunta o alternativamente y con arranque mediante temporización o sensor de temperatura.

Las características eléctricas del transformador son:

- Tensión nominal: 20 kV.
- Potencia nominal 400 Kva.
- Nivel de aislamiento:

  a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.

  b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea: 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones: 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible: 16 kA ef. 1s.

102.5 Cerramiento y Jardinería

A. **Pavimentación y Viario**

Bajo el acerado y el viario se extiende una capa continua de zahorra artificial de 0,25 m de espesor. Sobre ella en las aceras se coloca un pavimento de adoquines de hormigón de 8 cm de espesor y en el viario se dispone un pavimento de hormigón realizado con HM-20 con un espesor de 0,15 m. En la unión acera-viario se ha previsto un correaguas de 40 x 50 x 8 cm.

Tanto el viario como el acerado tendrán una pendiente de 1 %, formando limahoyas (punto de colocación de correaguas e imbornales) y limatesas (puntos altos) para evitar la formación de charcos.

Para más detalle ver el Plano "10.2 – Firmes y Pavimentos".

B. **Cerramiento**

Se ha previsto un cerramiento de seguridad para evitar el acceso al recinto a personas ajenas. El tipo

de verja utilizado es distinto dependiendo si la linde de la parcela es visible o no desde la carretera de acceso. En las zonas visibles desde el exterior se dispone un cerramiento mixto de 2,00 m de altura, realizado con bloques de hormigón de 0,40 metros, constituido con pilastras y enrejado metálico. En las zonas menos visibles se ha previsto un cerramiento de postes de tubulares cada 2,00 metros y 2,00 metros de altura, unidos con malla galvanizada lacada en verde

En la entrada principal, se dispone una puerta cancela corredera de 8,00 m de longitud y 2,00 m de altura, formada por marco y barrotes de sección cuadrada y placa de acero en la parte inferior. Junto a ella se dispone una puerta de acceso peatonal de 1,00 x 2,00 m.

Para más detalle, ver el Plano "10.3 – Cerramientos".

C. **Jardinería**

En la idea de mejorar en lo posible el entorno de la Depuradora, se han diseñado varias zonas verdes aprovechando los huecos disponibles. Se propone la plantación diversas especies arbóreas, principalmente olivos, en diferentes puntos de la planta y seto ciprés junto al cerramiento. Además, se crean amplias zonas de césped para integrar la planta y conseguir que la instalación tenga un aspecto cuidado y limpio.

102.6 Planos.

Todas las obras vienen definidas en el documento nº 2 Planos de este Proyecto, y se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en ellos, conforme a las especificaciones del P.P.T.P. y a las órdenes e instrucciones del Director de Obra.

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

102.7 Contradicciones, omisiones y errores.

Las omisiones en este Pliego, o a las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el presente Pliego y los Planos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos.

ARTICULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1 Inspección de las obras.

El Director de las Obras deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra

durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberá, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

103.2 Comprobación del replanteo.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, los vértices del perímetro de la depuradora, así como las bases de replanteo y los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo, que se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

103.3 Programa de trabajos.

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 15 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

103.4 Orden de iniciación de las obras.

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

ARTICULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1 Replanteo de detalle de las obras.

El Ingeniero Director de las Obras o su personal colaborador aprobará los replanteos de detalles necesarios para llevar a cabo las obras, suministrando al Contratista todos los datos de que disponga para la realización de los mismos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originan al efectuar los citados replanteos.

104.2 Equipos de maquinaria.

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesario para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo estipulación contraria, una vez finalizadas las obras, el equipo de maquinaria quedará de libre disposición del Contratista.

104.3 Ensayos.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a realizar un "Autocontrol" geométrico y de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones.

Esto sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos Ensayos de Control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las

disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso.

Dicho importe, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos. (hasta el tope del 1% del PEM).

Este límite no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. Si existieran esos vicios, los gastos se imputarían directamente al Contratista sin acumularse al porcentaje de ensayos.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

104.4 Materiales.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, marcados con el código CE, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

104.5 Acopios.

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

104.6 Trabajos nocturnos.

Todo trabajo nocturno habrá de ser autorizado por el Ingeniero Director de las Obras.

104.7 Trabajos defectuosos.

El Contratista responderá de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, hasta que se lleve a cabo la recepción de las obras.

El Director de las Obras ordenará, antes de la recepción de las obras, la demolición y reposición de las unidades de obra mal ejecutadas o defectuosas. Los gastos que de estas operaciones se deriven, correrán por cuenta del Contratista.

El Contratista sólo quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada se deba a alguna orden por parte de la Administración o a vicios del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las obras, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Ingeniero Director estime, salvo en el caso en que el adjudicatario opte por la demolición a su costa y las rehaga con arreglo a las condiciones del Contrato.

104.8 Construcción y conservación de accesos a la obra.

La construcción de accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

104.9 Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones.

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de obras e instalaciones.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas vas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto. El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial de noche. Fijará las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

104.10 Modificaciones de obra.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 104.11 del Artículo 104 del PG-3.

104.11 Limpieza final de las obras.

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero Director. De manera análoga serán tratados los caminos provisionales,

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

104.13 Conservación de las obras ejecutadas.

El adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras o el que fije el contrato. Dentro de esta conservación se incluye el riego y mantenimiento de todas las plantaciones de proyecto.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

104.14 Vertederos.

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios son por cuenta del Contratista. El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si, a su juicio, atentara contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

En cualquier caso, será condición necesaria para la actuación del Contratista en los terrenos de vertedero el permiso escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Consejería del Medio Ambiente.

Una vez terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona.

ARTICULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1 Daños y perjuicios.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras, salvo cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados por una orden de la Administración o por vicios de Proyecto, en cuyo caso la Administración podrá exigir al Contratista la reposición material del daño producido por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

105.2 Objetos encontrados.

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará al Director de las Obras.

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones practicadas en los terrenos para la

ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que le sean indicadas por la Dirección para la extracción de tales objetos, y el derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

105.3 Evitación de contaminación.

El Contratista queda obligado a cumplir las órdenes del Ingeniero Director de las Obras evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cosechas y, en general, de cualquier bien público o privado que pudiera verse contaminado por la ejecución de las obras.

105.4 Permisos y licencias.

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc...) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc...), serán por cuenta del Contratista.

Asimismo, serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos.

105.5 Demora injustificada en la Ejecución de las Obras.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato o, en su defecto, las que señale la Ley de Contratos del Estado o el vigente Reglamento General de Contratación del Estado.

105.6 Seguridad y Salud.

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud, de acuerdo con lo especificado en el tomo correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en la Normativa vigente.

ARTICULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1 Medición y abono.

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente

Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

106.2 Abono de las obras.

Modo de abonar las obras completas:

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales y equipos, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

Modo de abonar las obras incompletas:

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios nº 2, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales o equipos acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio del Ingeniero Director, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material o equipo, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.2.1 Certificaciones.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado 106.1 y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada a origen.

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.

106.2.2 Anualidades.

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos como rapidez, previa autorización del Ingeniero Director, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

106.2.3 Precios unitarios.

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de Precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el capítulo I del Presente P.P.T.P.

106.2.4 Partidas alzadas.

Será de aplicación lo estipulado en la Cláusula nº 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

106.2.5 Excesos de medición.

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general y, por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

106.3 Otros gastos de cuenta del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites establecidos en este P.P.T.P.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les

correspondan y todos los daños que se causen en la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

En el caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.4 Precios contradictorios.

Según la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en este proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de las Obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlos con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La composición de la comisión de arbitraje y el procedimiento sumario para establecer los precios se regularán reglamentariamente.

Según la Cláusula 60 de la Sección 1ª de Modificación en la Obra del Capítulo Cuarto del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no figuran en el presupuesto del presente proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

ARTICULO 107.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será de DOCE (12) meses.

ARTICULO 108.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de DOS (2) años a partir de la recepción de las obras.

ARTICULO 109.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del Acta de Recepción Provisional de las Obras

deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES Y TRABAJOS PREVIOS

ARTICULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

300.1. Definición.

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal extraída susceptible de aprovechamiento según lo indicado en el Proyecto o por el Director de obra, deberá ser transportada a acopio o lugar de empleo y la sobrante, retirada a vertedero.

300.2. Ejecución de las obras.

300.2.1. Remoción de los materiales de desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento, transporte y retirada de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de obra, sin costo para la Administración.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones que a juicio del Director de obra sea necesario retirar, podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que pudieran quedar dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, se manejarán de forma adecuada y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a vertedero. Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por el Ingeniero Director de las Obras, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

300.3. Control y criterios de aceptación y rechazo.

Control de ejecución:

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico:

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.4. Medición y abono.

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno, en planta.

El precio incluye todo lo especificado en éste artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como los que tengan que ser trasplantados a juicio del Ingeniero Director de las obras y la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

ARTICULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

321.1. Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a vertedero o lugar de empleo.

321.2. Clasificación de las excavaciones.

A efectos de este proyecto la excavación en zanjas y pozos se entenderá, en todos los casos, como clasificada por medios mecánicos.

321.3. Ejecución de las obras.

La excavación de las zanjas y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto o la ordenada por el Ingeniero Director.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno existente, que, a efectos del presente proyecto es terreno rocoso, por lo que será apropiado el empleo de escarificadores profundos y pesados y en tierra, por lo que será apropiado el empleo de retroexcavadora.

Bajo ningún concepto se emplearán explosivos para excavaciones en zanjas y pozos.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto elementos rígidos tales como piedras, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjas se abrirán mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.

- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.
- Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.

Asimismo, será de su cuenta la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Los productos procedentes de la excavación de zanjas se utilizarán para el posterior relleno de las mismas. El material sobrante no susceptible de aprovechamiento se transportará a vertedero autorizado.

321.4. Excesos inevitables.

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

321.5. Tolerancias de las superficies acabadas.

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

321.6. Medición y abono.

La excavación en zanjas y pozos, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, indique el Ingeniero Director.

Los conceptos incluidos dentro de la excavación serán: la excavación en sí con el empleo de los medios mecánicos adecuados al tipo de terreno existente (el Director de las obras notificará por escrito al Contratista las unidades que corresponden a excavaciones en terreno rocoso y excavación en tierra), la extracción de los materiales y su clasificación; el agotamiento del agua que pudiera surgir en la excavación, la limpieza del fondo de la excavación y el refino.

La carga, transporte y descarga a lugar de empleo del material excavado para el posterior relleno de zanjas o a vertedero del material sobrante no susceptible de aprovechamiento no será de abono y se

considerará incluido en el precio.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los Planos o autorizados por el Ingeniero Director, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias. Asimismo, tampoco serán de abono los rellenos necesarios para subsanar dichos excesos de excavación o consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

ARTÍCULO 323.- EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTOS.

323.1. Definición

El artículo se refiere a la excavación en el emplazamiento de obras en aquellos lugares especificados en los planos y los agotamientos y desagües provisionales que pudieran ser necesarios.

323.3. Ejecución de las obras

323.3.1. Generalidades

El Contratista propondrá un método de excavación y someterá a la aprobación del Director de la Obra los planos de detalle que lo definan. El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

1º) Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del Proyecto.

2º) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas.

3º) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente de noche.

323.3.2. Ejecución

Como norma general, y en defecto de lo prescrito por el Ingeniero Director, si el terreno fuese difícil de excavar con pala mecánica, la excavación se realizará con medios especiales como retroexcavadoras equipadas con martillo neumático, rompedor u otros.

Bajo ningún concepto se emplearán explosivos para excavaciones en emplazamientos y cimiento.

Las excavaciones, se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda las zonas no excavadas.

Todos los trabajos indicados en este apartado se consideran incluidos en el precio unitario de excavación y por ellos el Contratista no tendrá derecho a percibir abono adicional alguno.

Estas excavaciones se realizarán con las dimensiones indicadas en planos, pero adaptando las dimensiones a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del elemento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el Proyecto.

Si en el Proyecto no se indica lo contrario, las excavaciones de la cimentación se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las mismas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas en Proyecto.

En los casos en que sea admisible ejecutar la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno, el Contratista podrá entibar las excavaciones de cimentación o bien ejecutar la excavación con taludes que resulten estables para el terreno excavado, siempre que después de ejecutarse la cimentación se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el Proyecto.

En caso necesario, la excavación para las cimentaciones se profundizará bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el Proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el Proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación no podrán considerarse como definitivas, hasta que el Ingeniero Director o el Técnico en quien delegue, haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del Proyecto.

Cuando la superficie de cimentación esté formada por materiales sueltos no suficientemente consolidados, deberá procederse a su compactación con medios mecánicos, antes de comenzar el hormigonado de cimientos.

En cualquier caso, se eliminarán la tierra y las capas delgadas de terreno que, por su dirección y consistencia, pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Las grietas y hendiduras que pudieran aparecer en el emplazamiento deberán limpiarse y, antes de proceder al hormigonado de los cimientos, se rellenarán con hormigón o con material compactado, según las órdenes del Ingeniero Director.

La superficie de la excavación para asiento del cimiento no deberá desviarse de la dirección normal a los esfuerzos, ángulos superiores a los indicados en el Proyecto o en normas escritas entregadas por el Ingeniero Director de cada obra o parte de ella.

Excepto en los casos en que se admita lo contrario por el Ingeniero Director, las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

El Contratista deberá dar a conocer al Ingeniero Director los sistemas previstos para la entibación o sostenimiento de las excavaciones de la cimentación, y seguir cualquier indicación de éste, para mayor garantía del personal.

Antes de proceder al hormigonado de los cimientos deberá refinarse la superficie de la excavación, eliminándose el terreno que se ha destacado, agrietado o alterado desde que se realizó la excavación. Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuanto el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (40 cm.) habrá de realizarse dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72 h) anteriores al comienzo de la construcción de los cimientos.

323.4. Empleo de los productos de excavación.

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos y otros usos, se seleccionarán y se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

323.5. Medición y abono

Todas las excavaciones, contempladas en este artículo, se medirán y abonarán por metro cúbico (m3) realmente excavado, obtenido el volumen por diferencia de los perfiles tomados directamente sobre el terreno inmediatamente antes de comenzar las excavaciones y una vez que éstas hayan finalizado, aplicando a dicho volumen el precio.

En el precio de la excavación están incluidos los costes de las operaciones que a continuación se detallan:

- La excavación propiamente dicha con los medios necesarios según el tipo de terreno.
- Las entibaciones y apuntalamientos que fuesen necesarios.
- Los medios de agotamiento y evacuación del agua.
- La selección del material para su uso.
- La carga, transporte y descarga a lugar de empleo del material excavado para su utilización en posteriores rellenos o a vertedero del material sobrante no susceptible de aprovechamiento.
- El resto de las especificaciones de este artículo no contempladas en este apartado.
- Cuantos medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones fuesen necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de esta unidad de obra.

No serán de abono los excesos de excavación sobre los perfiles teóricos definidos por los planos de éste Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director. Igualmente, no serán de abono los rellenos necesarios para subsanar dichos excesos de excavación.

Si durante el transcurso de las obras, el Ingeniero Director de las mismas decidiera efectuar alguna variación de las secciones de excavación, los volúmenes resultantes se excavarán a los mismos precios que los existentes, no teniendo derecho el Contratista a la aplicación de precio diferente.

Los planos correspondientes definen en cada caso las dimensiones de las excavaciones y los valores de los taludes. Cualquier exceso de excavación que se produzca respecto a los límites recogidos en los planos correspondientes serán de abono sólo si ha sido previamente ordenado por el Ingeniero Director de las Obras. Las excavaciones efectuadas por voluntad del Contratista, por negligencia o por su conveniencia, no tendrán derecho a abono.

No serán de abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades como parte integrante de las mismas.

ARTICULO 324.-TERRAPLENES.

324.1. Definición.

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de los préstamos autorizados, en zonas cuya extensión permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

324.2. Zonas de los terraplenes.

En los terraplenes se distinguirán cuatro zonas:

- Cimiento. Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro.
- Espaldón. Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerará parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Núcleo. Parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación. Es la parte superior del terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros.

324.3. Materiales.

324.3.1. Condiciones generales.

A efectos de este proyecto, los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales obtenidos de la excavación de la explanación o de préstamos adyacentes.

324.3.2. Características de los materiales

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan algunas de las condiciones que se consideran en el apartado 330.3.2. del PG-3.

324.3.3. Clasificación de los materiales

La clasificación corresponde a la definida por la Instrucción para el Diseño de firmes de la red de Carreteras de Andalucía. O.C. 1/99.

324.4. Empleo.

324.4.1. Uso por zonas

En coronación de terraplenes se utilizarán suelos seleccionados. Se podrán utilizar suelos seleccionados tipo albero, que no cumplan necesariamente con las prescripciones que se requieren a este tipo de material siempre que así lo autorice el Director de las Obras.

En núcleos y cimientos de terraplenes se emplearán suelos tolerables o adecuados, según lo ordene el Ingeniero Director. No se usarán suelos expansivos o colapsables.

En espaldones se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

324.4.2. Grado de compactación

En los cimientos, espaldones y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501)

324.4.3. Humedad de puesta en obra.

Se seguirá lo especificado en el apartado 4.3. del Artículo 330 del PG-3.

324.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camión cisterna, tractores con orugas, con buldócer y ripper, motoniveladoras y compactadoras.

324.6. Ejecución de las obras.

324.6.1 Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.1 del Artículo 330 del PG-3.

324.6.2 Extensión de las tongadas.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.2 del Artículo 330 del PG-3.

324.6.3 Humectación o desecación.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.3 del Artículo 330 del PG-3.

324.6.4 Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En los cimientos, espaldones y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501).

324.6.5 Control de la compactación.

Se seguirá lo especificado en el apartado 6.5 del Artículo 330 del PG-3.

324.7. Limitaciones de la ejecución.

Se seguirá lo especificado en el apartado 7 del Artículo 330 del PG-3.

324.8. Medición y abono.

Los terraplenes se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios debido, por ejemplo, a un exceso de excavación por incorrecta ejecución, estando el Contratista obligado a ejecutar dichos rellenos.

El precio incluye el suministro del material, aunque sea seleccionado, el extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa del terreno de asiento, la compactación, refino de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, y cuantos materiales, medios y trabajos intervengan en la correcta ejecución del terraplén, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

ARTICULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS.

332.1. Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra o de préstamos autorizados para relleno de zanjas, del trasdós de muros o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

332.3. Materiales.

Los materiales a emplear en rellenos del trasdós de muros serán suelos o materiales locales adecuados y seleccionados, que se obtendrán las excavaciones realizadas en obra. Los materiales a emplear en rellenos de zanjas serán los obtenidos de las excavaciones de las mismas y de los préstamos autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

El material granular para lecho de tuberías procederá de los préstamos autorizados y será una arena caliza que tendrá un tamaño máximo de 6 mm.

332.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones cisterna, palas cargadoras y compactadores.

332.5. Ejecución de las obras.

332.5.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en este P.P.T.P. o, en su defecto, por el Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona del relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea: en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

332.5.2. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con las medidas disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obra de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándose convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Los productos sobrantes de los rellenos localizados con materiales procedentes de las excavaciones, se extenderán en obra.

332.5.3 Relleno de zanjas para instalación de tuberías

Generalmente, no se colocarán más de 50 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados en lecho de material granular (arena de río) procedente de préstamo, de la forma y con las dimensiones que especifican los planos. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación y préstamos, según se especifica en los planos de proyecto y en el apartado 332.5.3. del PG-3.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos y en el apartado 332.5.3. del PG-3. El material se compactará por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501), lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito del Ingeniero Director de las Obras para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

332.6. Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

332.7. Medición y abono.

El material procedente de préstamo empleado en cama de asiento de tuberías y relleno de zanjas se medirá de forma geométrica, multiplicando la superficie de relleno deducida de los planos de perfiles transversales por las longitudes de relleno realmente ejecutadas según los artículos contenidos en este Pliego.

No se abonará cantidad extra alguna por relleno de sobreanchos o nichos.

El precio incluye el suministro del material de préstamo, su colocación y todos los medios, materiales, mano de obra y demás operaciones necesarias para la correcta ejecución de las unidades de obra.

El relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación de las mismas, ejecutado de acuerdo con las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá a efectos de abono, por el volumen (m3) realmente ejecutado, deducido de los planos de perfiles transversales y las longitudes de relleno ejecutadas.

No serán de abono los rellenos debidos a exceso de excavación no abonables, ni el transporte a pie de obra y ulterior transporte a vertedero del material que no haya resultado utilizable. Tampoco será abonable la carga, transporte y vertido en lugar autorizado a cualquier distancia de los productos de la excavación que no hayan sido empleados en el relleno de las zanjas.

Los restantes rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

El precio incluye el suministro del material de préstamo, su extendido y cuantos medios materiales, mano de obra y maquinaria sean necesarios, transporte, carga y descarga, acopios intermedios y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta, completa, rápida y segura terminación de las unidades de obra.

ARTICULO 350.- ENTIBACIONES.

350.1 Definición.

En esta unidad de obra se enmarcan las construcciones provisionales de acero que hacen sostener el terreno y evitar desprendimientos o hundimientos en excavaciones, ya sean lineales (zanjas) o puntuales (pozos, cámaras, etc.).

Su validez se limita al tiempo de ejecución de la obra, acabando éste una vez estabilizado el terreno ya con un revestimiento, ya con el relleno del área excavada.

350.2 Materiales a emplear.

El material a emplear será de piezas de acero, que podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas. Las planchas para el forro de la entibación serán galvanizadas a fin de ser resistentes a la oxidación. Estarán separadas entre sí por elementos extensibles que soporten el empuje, y que, a la vez, dejen una zona de trabajo para poder colocar la tubería en la zanja.

El material necesario estará acompañado de todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento.

350.3 Condiciones Generales.

El Contratista deberá efectuar las entibaciones de zanjas y pozos necesarias para evitar desprendimientos del terreno, independientemente de que no existan órdenes del Director de obra que lo obliguen a ello, en aquellas zonas que por el terreno o la profundidad de la excavación sea procedente para asegurar estabilidad en el terreno y seguridad en las personas.

La entibación se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

El Contratista deberá presentar al Director de obra los planos y cálculos necesarios para definir la entibación a utilizar con una antelación no menor de 30 días de su ejecución. En caso de que el Director lo considere necesario, podrá ordenar el refuerzo o modificación de la entibación propuesta por razones de insuficiencia en la hipótesis de empuje del terreno, excesivas cargas de trabajo u otras consideraciones justificadas.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de obra.

El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo, y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe ya previstos y autorizados por la Dirección de obra. Para ello, el contratista está obligado a disponer de los equipos necesarios para tal labor desde el inicio de la obra, y mantenerlos adecuadamente.

350. 4 Ejecución.

La ejecución de los entibados deberá llevarse a cabo por operarios de suficiente experiencia en ello, y dirigida por técnico que posea conocimientos y experiencia adecuada a la obra a realizar.

Se ajustarán las unidades de revestimiento adaptadas mediante los husillos al ancho de la zanja. Se colocará, en la medida necesaria y de acuerdo con la naturaleza del terreno, la placa de presión y se asegurará el respectivo elemento mediante bulones.

Se abrirá la zanja, empujando alternadamente las mitades de las placas hacia abajo y se avanzará empujando las placas unilateralmente.

Mientras se efectúe algún trabajo de entibación, no se permitirá la permanencia o paso de personas ajenas a dicha operación. En ningún caso se permitirá ocupar el trasdós de la entibación.

El borde superior de la entibación se elevará sobre el terreno un mínimo de 10 cm.

350.5 Medición y abono.

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) realmente ejecutado de entibación cuajada en excavaciones, medido por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

En el precio correspondiente se incluye la entibación, los elementos complementarios a ésta, el desentibado, los desagües necesarios, así como las medidas de seguridad y protección de servicios sean necesarios.

No serán de medición y abono en esta unidad las entibaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTICULO 410.- POZOS

410.1 Definición y ámbito de aplicación.

En el presente artículo se definen las características que han de cumplir los pozos de registro.

410.2 Materiales.

- Hormigón de limpieza HM-15 (Artículo 610)
- Base de Hormigón armado HA-25/B/20/IIb (Artículo 610)
- Las tapas y marcos deberán fabricarse en fundición gris perlítica.
- Pates de acero liso forrado de polipropileno.

410.3 Ejecución.

Los pozos deberán permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la

unión de los tubos entre sí. En zonas no urbanizadas, los pozos se elevarán como mínimo 0,50 m. con respecto al nivel del terreno natural.

La unión de los tubos a los pozos se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que los constituyen.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared del pozo, antes y después de acometer al mismo para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería al pozo o arqueta.

Los marcos y tapas de registro deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura del pozo o arqueta.

Para la ejecución de los pozos se seguirán las especificaciones en planos. Se extenderá una capa de hormigón de limpieza de 5 cm. de espesor. A continuación, se extenderá una capa de hormigón en masa HM-15 de 25 cm. de espesor, con formación de media caña por su cara superior para alojamiento del tubo.

Se continuará la formación del pozo con alzados de fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, que se enfoscará y bruñirá interiormente. La altura será variable, en función de la altura total del pozo. Sobre la fábrica se colocarán los anillos prefabricados centrales, en número variable en función de la altura total del pozo. Para finalizar, se colocará el cono asimétrico superior y sobre éste la tapa de fundición.

Se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre los anillos que constituyen el pozo de registro.

410.4 Recepción y Control.

Las piezas prefabricadas llegarán a la obra con Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica, que acredite el cumplimiento de las condiciones referidas en este artículo.

El control de la ejecución de la obra civil, como excavación, relleno, etc., se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

410.5 Medición y abono.

Se medirán por unidades (Ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro y colocación de todos los elementos que componen cada unidad y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

ARTICULO 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.

411.1 Definición.

Se colocarán imbornales de desagüe del agua de lluvia. Cumplirán con lo prescrito en el artículo 411 del PG-4.

411.2 Ejecución de las obras.

Los imbornales de calzada estarán constituidos por fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor. La fábrica de ladrillo se enfoscará en sus paramentos interiores. La solera será de hormigón en masa tipo HM-20 con un espesor mínimo de 15 cm., que cumplirá con lo especificado en el artículo 610 de este Pliego. Estarán protegidos por rejillas metálicas. La excavación necesaria se efectuará según el artículo 321 de este Pliego.

Después de terminar la ejecución de esta unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todos los residuos de cualquier tipo.

411.3 Medición y abono.

Los imbornales se medirán por unidades (Ud.), realmente ejecutadas conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director. El precio incluye el suministro y colocación de los materiales: tubos, rejillas, fábrica de ladrillo, enfoscado, solera de hormigón, piezas de granito, la excavación y compactación y cuantos medios, materiales y mano de obra sean necesarios para la correcta y rápida ejecución de las unidades de obra

ARTICULO 413.- TAPAS.

413.1 Ámbito de aplicación.

En los lugares que indiquen los planos de proyecto, se colocarán tapas de fundición estancias y con cierre de seguridad.

413.2 Materiales.

Las tapas y los cercos para asentamiento de las mismas deberán fabricarse en fundición dúctil conforme a la Norma UNE 36-118-73. Cumplirá con las prescripciones de las normas española UNE 41-300-87 y europea EN-124.

Las tapas serán estancas al aire y al agua. La tapa de registro es estanca al aire y al agua en su parte interior y en su parte exterior tanto en presencia de presión (hasta 1 bar) como en su ausencia. Realizadas en fundición dúctil, marco redondo con revestimiento de pintura asfáltica o alquitrán.

El marco estará dotado de dos juntas con funciones especiales:

- Junta de polietileno para la transmisión de la carga.
- Junta de elastómero para la hermeticidad al aire y al agua.

Dispone de cuatro orificios de 20 mm. de diámetro, para un eventual anclaje, situados en un circuito de taladro de 1.000 mm. Los orificios ciegos existentes en el marco para el alojamiento de los tornillos impiden que se produzca corrosión sobre los mismos, debido a un efecto agresivo del terreno o a los gases del alcantarillado.

La tapa se cerrará mediante 6 levas que se bloquean por medio de 6 tornillos de acero inoxidable. De este modo, la junta de elastómero se asienta a presión en su sitio, con lo que se produce una hermeticidad al aire y al agua hasta una presión de 1 bar. Se puede levantar sin quitar los tornillos; basta con aflojar y girar cada una de las levas a la posición de abertura para que se libere la tapa. Este sistema impide la pérdida de los tornillos y las levas (sistema patentado).

413.3 Colocación.

Los cercos y tapas de registro deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura.

413.4 Recepción y Control.

Las piezas prefabricadas llegarán a la obra con Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica, que acredite el cumplimiento de las condiciones, Normas y disposiciones referidas en este artículo.

413.5 Medición y abono.

Se medirán por unidades (Ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

El precio incluye el suministro y colocación del cerco y la tapa y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

PARTE 5ª FIRMES

ARTICULO 501.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

501.1 Definición.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se colocará como base en los lugares indicados en los planos de secciones tipo o, en su caso, donde ordene el Ingeniero Director.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas:

- PG-4/88, con las modificaciones de las O.M. 8-5-89 y O.M. 28-9-89.
- "Instrucción de Carreteras. Normas 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes", según O.M. 23-5-89.

501.2 Materiales.

501.2.1 Condiciones generales.

El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

501.2.2 Granulometría.

El cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,400 UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el Cuadro siguiente:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)

TAMICES UNE	ZN(40)	ZN(25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	19-32	20-40
400µm	9-20	8-22
80µm	0-10	0-10

501.2.3 Forma.

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

501.2.4 Dureza.

El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

501.2.5 Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30).

501.2.6 Plasticidad.

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

501.3 Ejecución de las obras.

501.3.1 Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

501.3.2 Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501), podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

501.3.3 Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

501.3.4 Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

501.4 Especificaciones de la unidad terminada.

501.4.1 Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501), efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

501.4.2 Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial (base), los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a cincuenta (50) MPa.

501.4.3 Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de las teóricas en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

501.5 Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

501.6 Medición y abono.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ingeniero Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. No se abonarán los excesos sobre las mismas, aún cuando, a juicio del Ingeniero Director, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios indicados en el apartado 501.7.

El precio incluye además cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, completa, rápida y segura ejecución de esta unidad de obra. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

501.7 Control de calidad.

501.7.1 Control de procedencia.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma UNE 103 501
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

501.7.2 Control de producción.

Se realizarán los siguientes ensayos por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o por cada procedencia si se emplea menos material:

- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.
- Desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72.

501.7.3 Control de ejecución.

Se considerará como "lote" la fracción construida diariamente.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

501.7.3.1 Compactación.

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

501.7.3.2 Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

501.7.3.3 Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 501.7.3.1 del presente Artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

501.7.3.4 Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 501.4.1 del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

ARTICULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

530.1 Definición y ámbito de aplicación.

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa granular de zahorra artificial, previamente a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, según se indica en los planos de secciones tipo del presente proyecto.

Los riegos de imprimación cumplirán lo especificado en la Orden Circular 294/87 T, de 23 de diciembre de 1987: "Recomendaciones sobre riegos con ligantes hidrocarbonados" de la Dirección General de Carreteras del MOPT, por la que se revisa el artículo 530 del PG-3, conformando así, el mismo del PG-4/88.

530.2 Materiales.

530.2.1 Ligante hidrocarbonado.

Se empleará la emulsión bituminosa catiónica del tipo ECI (ver Artículo 213). El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante sin que eso suponga abono aparte ninguno.

530.2.2 Árido de cobertura.

Los áridos para riegos de imprimación cumplirán con las condiciones del artículo 530 del PG-4.

El árido para riego de imprimación deberá pasar en su totalidad por el tamiz 5 UNE. Su adhesividad será tal que el porcentaje ponderal de árido totalmente envuelto por el ligante, después del ensayo de inmersión en agua según la Norma NLT-166/73, será superior al 95%.

El equivalente de arena del árido, según la Norma NLT-113/72, será superior a 40.

Estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

530.3. Dotación de los materiales.

La dotación de la emulsión quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.). Se estima aproximadamente una dotación de 2,3 Kg/m².

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

530.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 530 del PG-4.

530.5. Ejecución de las obras.

530.5.1 Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

La superficie a imprimar se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas, aire a presión y en los lugares donde sea necesario, escobas de mano. También se limpiarán los bordes de la zona a imprimar. A continuación, se regará la superficie sin llegar a saturarla.

530.5.2 Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Cuando la superficie preparada aún mantenga cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado de forma uniforme y cuidando especialmente las juntas, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-4 hace al respecto.

530.5.3 Extensión del árido de cobertura.

Se llevará a cabo cuando así lo ordene el Ingeniero Director, de forma uniforme y con la dotación adecuada. Se evitará el contacto de las ruedas de la extenderora con el ligante sin cubrir.

530.6. Limitaciones de la ejecución.

Sin perjuicio de lo que marca el PG-4, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo sólo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad y de los que indique el Ingeniero Director, y para ello se hará una extensión de árido de cobertura, que cumpla con lo especificado en el apartado 530.2.2. de éste artículo.

530.7. Control de calidad.

Será de aplicación lo especificado en el apartado ocho (8) del artículo 530 de PG-4 (O.C. 294/87).

530.8 Medición y abono.

El ligante hidrocarbonado empleado se medirá y abonará por Toneladas (Tm.) de ligante realmente empleadas en obra, de acuerdo con este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión, ensayos y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

ARTICULO 570.- BORDILLOS

570.1 Condiciones generales.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón del tipo A-1, tal y como se indica en los planos de este Proyecto. Descansarán sobre una cama de asiento también de hormigón.

Será de aplicación el artículo 570 del PG-4.

570.2 Materiales.

Para los bordillos se utilizará hormigón H-20.

570.3 Formas y dimensiones.

El bordillo tipo A-1 tendrá la forma y dimensión correspondiente, según indican las "Recomendaciones para el Proyecto de intersecciones" (D.ºC 1.975), que además se indica en los planos del Proyecto.

570.4 Ejecución de las obras.

Las piezas se asentarán sobre una cama de hormigón tipo H-15, que cumplirá con lo especificado en el artículo 610 de este Pliego.

Las juntas (de 5 mm.) entre piezas se rellenarán con mortero de cemento.

570.5 Medición y abono.

La medición se hará por metros lineales (ml) realmente ejecutados de acuerdo con este Proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye: el suministro, prueba y puesta en obra de todos los materiales, así como cualquier medio auxiliar, maquinaria o mano de obra necesaria para la completa ejecución de esta unidad.

ARTICULO 571.- ACERADOS

571.1 Definición y ámbito de aplicación.

Los acerados estarán constituidos por baldosas de cemento de dimensiones 20 x 20 cm. y por baldosas de chino lavado de 40 x 40 cm. sobre una base de hormigón del tipo H-200 de 10 cm. de espesor, armada con redondos de ∅ 8 mm. a 15 cm., tal y como se indica en planos.

571.2 Materiales.

Baldosas de cemento:

Las baldosas de cemento serán elementos fabricados con hormigón, mortero o pasta de cemento, que se utilizan en pavimentación de suelos y aceras. Cumplirán lo especificado en el artículo 220 de este Pliego.

Los elementos constitutivos cumplirán las especificaciones siguientes:

- Cemento: El cemento cumplirá, en general, las condiciones de la RC/97.
- Áridos: Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado». La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7082 y UNE 7135.
- Agua: El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente «Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado» (EH-91) y las del artículo 280 de éste Pliego.
- Pigmentos: Determinada según la norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas. La capa de base estará siempre sin colorear.

Las características físicas y mecánicas serán:

- Absorción de agua: El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 708, será del diez por ciento (10%) en peso.
- Heladicidad: En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.
- Resistencia al desgaste: Realizado el ensayo según la norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.
- Resistencia a la flexión: Determinada según la norma UNE 734, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la siguiente:

	Tensión de rotura Kp /cm².	
Tipo	Cara en tracción	Dorso en tracción
Baldosas hidráulicas	50	30

- Resistencia al impacto: Determinada según la norma UNE 7034 como media de tres (3) determinaciones, la altura a la que se produzca la rotura no será inferior a la siguiente:

Tipo	Altura de rotura (cm)
Baldosas hidráulicas	60

Baldosas de chino lavado:

Se emplearán baldosas de chino lavado de dimensiones 40 x 40 cm. de primera calidad. El Contratista deberá proponer muestras al Ingeniero Director para su aprobación.

El material constitutivo cumplirá las siguientes características:

- Los áridos, el cemento y el agua que forman la baldosa cumplirán los artículos correspondientes de este P.P.T.P.
- Los pigmentos a utilizar en la baldosa cumplirán la norma UNE 7034.
- El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, según norma de ensayo UNE 7008, será del 10% en peso.
- Resistencia al desgaste: según norma de ensayo UNE 7015, con un recorrido de 250 m., la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.
- Resistencia a flexión: según norma de ensayo UNE 7034, la tensión aparente de rotura no será inferior a 60 Kp/cm² en cara y 40 Kp/cm2. en dorso.
- Resistencia al impacto: según norma de ensayo UNE 7034 la altura a la que se produzca la rotura no será inferior a 70 cm.

Mortero de cemento:

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento M-40 dosificación (1:6).

Hormigón:

El hormigón de la solera será H-20 y cumplirá las especificaciones del artículo 610 de este Pliego.

Armaduras:

Las armaduras para la solera serán del tipo AEH-400 N cumplirán las especificaciones del artículo 600 de este Pliego.

571.3 Ejecución de las obras.

Se ejecutará una solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor con hormigón H-20 y armaduras AEH-400 N (∅ 8 mm. a 15 cm.)

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado, con un espesor inferior a 4 cm., y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 Kg/m^3) y de arena.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

571.4 Recepción y control.

El control de ejecución presentará especial atención al procedimiento de ejecución, y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de Obra. Se tendrá en cuenta la NTE RSR.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

571.5 Medición y abono.

Se medirá por superficie (m^2) de acerado realmente terminado, y en el precio estarán incluidos la capa de mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación del pavimento, conforme a lo especificado en éste Pliego y a las órdenes escritas del Ingeniero Director.

PARTE 6ª ESTRUCTURAS

ARTICULO 600.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

600.1. Materiales

Serán barras corrugadas que cumplan con cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

600.3. Doblado y colocación de las armaduras

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE y a los Planos del Proyecto.

Se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos de la Instrucción EHE y lo estipulado en el artículo 600 del PG-3.

Los anclajes y empalmes se harán conforme a los apartados 66.5 y 66.6 del artículo 66º de la Instrucción EHE.

Los empalmes entre barras se ejecutarán de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los correspondientes planos de despiece. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

600.6. Control de calidad.

El control de la calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE.

600.7. Medición y abono

La medición se efectuará por kilogramo (Kg) realmente empleado con base en los despieces obtenidos de los planos y de los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, de acuerdo con este proyecto y/o órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, recorte, anclajes, separadores y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución de la unidad de obra, es decir, todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas o fijadas.

ARTICULO 610.- HORMIGONES.

610.1. Definición y generalidades.

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente adiciones y aditivos y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

610.2. Composición.

El cemento, los áridos, aditivos y el agua a emplear en la fabricación de hormigones cumplirá las especificaciones de la Instrucción EHE.

.

610.3. Características.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las condiciones impuestas en el artículo 39 de la Instrucción EHE.

Cada tipo de hormigón empleado deberá cumplir con la resistencia a compresión a los 28 días de edad especificada en proyecto, excepto en aquellas obras en las que el hormigón no vaya a ser sometido a solicitación los tres primeros meses desde su puesta en obra, en cuyo caso podrá referirse la resistencia a compresión a los 90 días de edad.

610.5. Fabricación transporte a obra del hormigón.

610.5.1. Fabricación.

En la ejecución de hormigones se atendrá el Contratista a todo lo dispuesto en la vigente Instrucción EHE y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso el Ingeniero Director.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si el hormigón ha de ser amasado a pié de obra, el Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder los tres cuartos (3/4) de la capacidad nominal de la hormigonera.

El tiempo de amasado no será inferior a un minuto en hormigonera de setecientos cincuenta (750) litros o inferior.

610.5.2. Transporte.

El hormigón se transportará desde la hormigonera al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por el Ingeniero Director y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provistos de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones no provistos de agitadores, el tiempo se reduce a treinta minutos (30 min).

El transporte del hormigón por tubería con el huso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones, a juicio del Ingeniero Director.

610.6. Puesta en obra del hormigón.

610.6.1. Colocación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Se tendrá especial cuidado en evitar el desplazamiento de armaduras, conductos de pretensado,

anclajes y encofrados, así como el producir daños en la superficie de estos últimos, especialmente cuando se permita la caída libre del hormigón.

610.6.2. Compactación.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración que se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

610.7. Juntas de hormigonado.

Las juntas de hormigonado, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta con toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos erosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

610.8. Hormigonado en condiciones especiales.

610.8.1. Hormigonado en tiempo frío.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho

horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

610.8.2. Hormigonado en tiempo caluroso.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

610.9. Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

610.10. Acabado de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se

especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

610.11. Control de calidad.

El control de materiales y el control de la ejecución se realizarán según lo dispuesto en los capítulos XV y XVI de la Instrucción EHE, respectivamente.

610.12. Medición y abono.

610.12.1. Criterios de medición y abono.

La medición de los hormigones en general que tendrá lugar por metros cúbicos (m^3), se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos juntamente con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.

Los volúmenes de hormigón originados por exceso de excavación no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizados por la Dirección de Obra sobre-excavaciones correspondientes ó si corresponden a desprendimientos, no imputables al Contratista. En este último caso el hormigón empleado en su relleno se abonaría al precio correspondiente.

610.12.2. Conceptos incluidos en los precios.

En los precios de las distintas clases de hormigón quedará incluido: el estudio y la obtención de la fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio; el cemento, árido, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra (y aprobados por la Dirección de Obra); la fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón, la ejecución y tratamiento de las juntas, la protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado; el acabado y la realización de la textura superficial; y cuantos materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, rápida y segura ejecución de las unidades de obra objeto de éste Artículo.

ARTICULO 619.- CALDERERÍA.

619.1. Materiales.

Todos los elementos de calderería estarán ejecutados en acero inoxidable AISI 316L.

619.2. Condiciones generales.

La calderería será ejecutada en un taller especializado, que cuente con experiencia en la ejecución de

tuberías de gran diámetro, con medios materiales adecuados y con personal cualificado y debidamente homologado, para este tipo de material.

La designación del taller deberá ser previamente confirmada por escrito en el Libro de Órdenes por el Ingeniero Director de las Obras.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas técnicas:

- Euro Norma EN 10025:1990.
- Norma Básica de la Edificación NBE EA-95 “Estructuras de acero en la Edificación.
- Norma UNE 36.087-I, Chapas y bandas de acero para calderas y aparatos a presión.
- Norma UNE 36.080
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPT.

619.3. Ejecución.

Para la preparación del material, previa a la soldadura, se deben seguir las siguientes pautas:

Los métodos de corte de juntas más apropiados son:

Método	Espesor	Comentario
Guillotina	Láminas, cintas, placas finas	Preparar el borde expuesto al ambiente para eliminar rendijas
Corte por sierra	Amplio rango de espesores	Eliminar lubricantes o líquidos de corte antes de la soldadura o tratamiento térmico
Maquinado	Amplio rango de formas	Eliminar lubricantes o líquidos de corte antes de la soldadura o tratamiento térmico
Corte por arco de plasma	Amplio rango de espesores	Amolar las superficies cortadas para limpiar el metal
Corte con polvo metálico	Amplio rango de espesores	Corte menos preciso que con plasma, se deben eliminar todas las escorias
Corte por arco de grafito	Usado para acanalar la parte de atrás de las soldaduras y cortar formas irregulares	Amolar las superficies cortadas para limpiar el metal

Se realizará la limpieza de los óxidos superficiales que puedan existir, así como la de todos aquellos elementos contaminantes que pueden causar defectos de soldadura o disminución de la resistencia a la corrosión. El área a soldar que debe ser limpiada incluye los bordes de la junta y 50-75mm de la superficie adyacente. Después de ser limpiadas, las juntas deben ser cubiertas, a menos que se realice inmediatamente la soldadura.

Debido a las características anticorrosivas de este tipo de material deberán tenerse en cuenta, durante la soldadura, las siguientes condiciones para lograr una óptima resistencia a la corrosión:

- Asegurar la penetración completa de las soldaduras, para evitar la aparición de rendijas que favorezcan la corrosión.

- Sellar las rendijas en las soldaduras.
- Evitar la contaminación por hierro:
    - ✓ No permitir el contacto de las superficies de acero inoxidable con elementos de hierro o acero (herramientas de izado, mesas de acero...)
    - ✓ No utilizar herramientas (discos de corte, abrasivos...) que hayan sido previamente usados con hierro o aceros ordinarios.
    - ✓ Utilizar sólo cepillos de acero inoxidable que nunca hayan sido usados con hierro o acero al carbono. Nunca utilizar cepillos de alambre de acero al carbono.
    - ✓ No dejar planchas u hojas de acero inoxidable en el suelo. Se deben guardar en posición vertical.
    - ✓ Realizar las operaciones de fabricación de los equipos de acero inoxidable en un lugar aislado, alejado de lugares dónde se realicen operaciones con hierro o acero ordinario.
- Evitar los óxidos superficiales de la soldadura. Si apareciesen eliminarlos convenientemente.
- Evitar otros defectos relacionados con la soldadura, como marcas de encendidos del arco, salpicaduras de soldadura o partículas de escoria.

Tras la última soldadura la conducción o pieza especial deberá ser limpiada de sustancias contaminantes (pinturas, grasa, cintas adhesivas...) y de defectos de soldadura (hierro embebido, salpicaduras de soldadura, rayados, marca de arco, marcas de calentamiento...)

Desde el punto de vista del diseño hidráulico, se pondrá especial cuidado en la construcción de las conducciones, que deberán estar ejecutadas con toda exactitud, principalmente en los entronques, que deberán de carecer de filos sobrantes, rebabas u obstáculos de cualquier tipo.

Los entronques entre tuberías se rigidizarán con refuerzos planos, cuyo espesor será como mínimo un veinte por ciento superior al de la tubería que se entronca.

Los espesores mínimos que se colocarán serán de 5 mm.

Las bridas se construirán según normas DIN para una presión de trabajo de 16 atmósferas.

Los espárragos de unión de las válvulas y juntas de desmontaje irán roscadas en toda su longitud. La tornillería se ejecutará también en AISI-316L

Las juntas de bridas serán de goma semidura de 5 mm. de espesor, fabricadas en una sola pieza.

Toda la calderería se ejecutará en taller. Los elementos totalmente ejecutados y preparados para que sean montados con el menor número de soldaduras "in situ", se transportarán a su lugar de destino.

619.4. Tratamiento y ensayos.

Se exigirá para todo el material, certificado de calidad.

Trazabilidad de las chapas con los certificados de calidad de origen, y traspaso de marcas en taller antes de iniciar el proceso de soldadura.

Se exigirá la calificación del personal encargado de realizar las soldaduras, de acuerdo con el código con el que trabaje el taller de calderería o con el que imponga el Plan de Control de Calidad que haya aprobado el Ingeniero Director de las Obras.

Se realizará control dimensional en el 100% de las piezas y uniones a soldar.

Se ensayarán mediante control radiográfico, el 20% de los cruces de soldadura que hayan de realizarse tanto en taller como en obra. Se realizarán ensayos mediante el mismo sistema radiográfico en el 10%

de los cordones de soldaduras.

Se controlarán mediante ensayos por líquidos penetrantes, el 40% de las soldaduras que se ejecuten tanto en taller como en obra.

Se controlará mediante inspección visual, el 100% de las soldaduras realizadas tanto en taller como en obra.

El 40% de las piezas se someterán a ensayos de presión, estanqueidad y resistencia en el taller.

Las pruebas de presión y estanqueidad se realizarán al 100% de la tubería instalada.

619.5. Medición y abono.

La medición de la calderería se efectuará por kilogramos (kg) de acero del mismo tipo, deducidos por pesada en báscula oficial, incluyendo en el precio todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la calderería.

El precio incluirá la ejecución en taller, los tratamientos especificados en este artículo, las pruebas y ensayos, el suministro y puesta en obra, así como, cualquier otro componente o trabajo preciso para cumplir los fines propuestos, independientemente de que se hayan, o no, mencionado expresamente.

ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES.

680.1. Definición y materiales.

Los encofrados son elementos para el moldeo “in situ” de hormigones y morteros. Pueden ser recuperables o perdidos.

A efectos de este proyecto, los encofrados y moldes podrán ser de madera, metálicos o de paneles modulares con acabado fenólico, según se indique en los planos de proyecto u ordene el Ingeniero Director.

Cumplirán con las consideraciones del artículo 680 del PG-3.

Si los encofrados son de madera, ésta cumplirá las especificaciones del artículo 286 del presente Pliego.

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 22 mm. de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

680.2. Ejecución.

680.2.1. Construcción y montaje.

Se cumplirán entre otras las siguientes especificaciones:

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berenjenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los parámetros que hayan de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda proscrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Tampoco se permitirá este procedimiento de sujeción de los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además, los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

680.2.2. Desencofrado.

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

No se efectuará ningún desencofrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, con temperaturas medias, superiores a cinco grados centígrados (5ºC), se podrán retirar los encofrados laterales verticales, pasadas veinticinco horas (25h) después del hormigonado, siempre que se asegure el curado. Los fondos de forjados, transcurridos ocho días (8), y los apoyos o cimbras de vigas después de los veintiún días (21).

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificados y limpiados.

680.3. Acabados.

680.3.1. Tolerancias.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veintiocho milímetros (28 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

680.3.2. Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso el Ingeniero Director, con un mortero del mismo color del hormigón.

El empleo del encofrado de madera queda relegado a superficies no vistas y a aquellas que por su complicación o dimensiones no resulte posible el empleo de encofrado metálico. En este caso, el Contratista vendrá obligado a conseguir un acabado análogo, aunque tenga que recurrir a madera machihembrada.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

680.4. Medición y abono.

La medición y abono de los encofrados se efectuará por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio incluye: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado y el desencofrado, sólo si son recuperables, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berengenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de estas unidades de obra.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

ARTICULO 681.- APEOS Y CIMBRAS.

681.1 Definición.

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento mientras se está ejecutando (losas) y hasta que alcanza resistencia propia suficiente, siguiendo, para su ejecución, lo establecido en el artículo 681 del PG-4 y en la Instrucción EHE.

681.2 Ejecución.

681.2.1. Construcción y montaje.

Las cimbras se construirán con materiales adecuados al sistema de ejecución previsto para las mismas. El material deberá tener características adecuadas para resistir los esfuerzos a los que estará sometida con tensiones de trabajo admisibles para el material correspondiente.

Las cimbras deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Se cuidará que no se produzcan asientos en los apoyos de la cimbra y deformaciones de la misma no previstas. Si fuera necesario la realización de mejoras en el terreno o incluir elementos que repartan la carga se considerarán incluidos en el precio de la cimbra.

La disposición de apeos y cimbras se someterá a la aprobación del Ingeniero Director, con indicación de las Tensiones transmitidas al cimiento y las interferencias producidas en el tráfico. El Contratista deberá presentar un proyecto completo de cada cimbra a disponer.

Una vez montada la cimbra, si la Dirección de las Obras lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.) con lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si la Dirección de Obra lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique la Dirección de Obra, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado

acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, la Dirección de Obra notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

681.2.2. Descimbrado.

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento de estructuras sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos adecuados.

681.3 Medición y abono.

Se abonará por metro cúbico (m3) realmente instalado, medido en obra, entre el paramento inferior de la estructura y la proyección en planta de la misma. El precio incluye el alquiler de las cimbras por el periodo de tiempo que sea necesario y todos los medios, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la correspondiente unidad de obra.

ARTICULO 697.- ARQUETAS.

697.1 Definición y ámbito de aplicación.

En el presente artículo se definen las características que han de cumplir las arquetas de registro.

697.2 Materiales.

Arquetas de registro:

- Hormigón de limpieza HM-15/B/20/IIa (Artículo 610)
- Solera y alzados de hormigón para armar HA-30/B/20/IIa-Qb (Artículo 610)
- Armaduras AEH-500 N. (Artículo 600).
- Encofrados modulares con acabado fenólico (Artículo 680)
- Tapa de chapa estriada con candado en arqueta de desagüe (Artículo 2294)
- Tapas de fundición en arquetas de registro y alojamiento de ventosa.
- Pates de acero liso forrado de polipropileno (Art. 2295).

Tapas de fundición

Las tapas y los cercos para asentamiento de las mismas deberán fabricarse en fundición gris perlítica tipo FG 30 según la Norma UNE 36111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente (P 0,15%; S 0,14%). Asimismo, deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas.

- Resistencia a la tracción: 30 Kp/mm2.
- Dureza: 210-260 HB.

La microestructura será perlítica, no admitiéndose porcentajes de ferrita superiores al cinco por ciento

(5%). El grafito será de distribución A si bien es tolerable el tipo B y aconsejable en los tamaños 4, 5 y 6 según la Norma UNE 36117.

Se deberán cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111, entre las que se destacarán las siguientes:

- Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc. y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.
- No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente "uniones frías".

697.3 Ejecución.

Las arquetas se ejecutarán según detalles en planos y con los materiales especificados para cada tipo en el apartado anterior.

Las arquetas deberán permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a Las arquetas se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que los constituyen.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared de la arqueta, antes y después de acometer al mismo para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería o en la unión de la tubería a la arqueta.

Los marcos y tapas de registro deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de la arqueta.

697.4. Recepción y Control.

Las piezas prefabricadas llegarán a la obra con Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica, que acredite el cumplimiento de las condiciones referidas en este artículo.

El control de la ejecución de la obra civil, como excavación, relleno, etc. se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

697.5 Medición y abono.

Se medirán por unidades (Ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro y colocación de todos los elementos que componen cada unidad y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

PARTE 10ª OBRAS HIDRÁULICAS: TUBERÍAS

ARTICULO 1062.- TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

1062.1 Definición.

Las tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) a utilizar en el presente proyecto serán las fabricadas a partir de resinas de PEAD MRS 100 mediante polimerización del monómero en reactor de baja presión.

La denominación PEAD MRS 100 corresponde a la clasificación del CEN (Comité Europeo de Normalización) y es equivalente a la PE 100 A según UNE 53131.

1062.2 Características

Las principales características a cumplir por los materiales empleados en la fabricación de la tubería serán:

- Densidad 0,955 Kg/m3.
- Índice de Fluidez - MFR (190º C, 5,0 Kg) 0,4 g/10 min.
- Resistencia a tracción en límite elástico 23 N/mm².
- Alargamiento en la rotura > 600 %.
- Estabilidad Térmica - Tiempo de Inducción a la oxidación a 200ºC > 20 minutos.
- Contenido en materias volátiles < 350 mg/Kg.
- Contenido negro de carbono 2,5 %.
- Comportamiento al color < 3 %.
- Comportamiento de dilatación lineal 0,2 mm/m/ºC.
- Conductividad térmica 0,37 Kcal/m h /ºC.
- Tensión mínima requerida - MRS 10 MPa.
- Coeficiente de diseño mínimo 1,25.
- Tensión de diseño 8 MPa.
- Constante dieléctrica 2,5.

1062.3 Normas

Además de lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua serán de aplicación las normas UNE 53365, UNE 53131, UNE 53188, UNE 53200, UNE 53331, UNE 53394, UNE 53404 e ISO161.

1062.4 Coeficientes de seguridad y cálculo

La tensión de diseño máximo será de 5 N/mm^2.

Los espesores de las tuberías vendrán dados según los cálculos mecánicos de las mismas, realizándose las siguientes comprobaciones:

- Deformación ≤ 5%.
- Verificación de los esfuerzos (coef. de seguridad ≥ 2’5)
- Comprobación de la estabilidad (coef. de seguridad al aplastamiento ≥ 2’5)

1062.5 Ejecución

Las uniones entre tramos de tubería se efectuarán mediante soldadura a tope siguiendo los procesos prescritos por el fabricante y ejecutándose por personal cualificado.

Durante el proceso de soldadura se controlará:

- Temperatura del proceso.
- Presión durante el calentamiento.
- Presión durante estado plástico.
- Tiempo de calentamiento bajo presión.
- Ancho del reborde exterior.
- Tiempo en estado plástico.
- Tiempo total de calentamiento.
- Tiempo muerto de cambio maniobra.
- Tiempo de formación de presión máxima.
- Tiempo de enfriamiento bajo presión.
- Tiempo total de soldadura.
- Presión activa de soldadura.
- Presión durante la fase de enfriamiento.

La soldadura se ejecutará con equipo automático o semiautomático a pie de zanja, colocándose posteriormente, con la ayuda de equipos mecánicos, en el interior de la zanja.

1062.6 Almacenaje, manejo y transporte

1062.6.1 Almacenaje

Las tuberías de polietileno de color negro pueden ser almacenadas bajo techo o al descubierto, ya que están debidamente protegidas de la acción solar por la adición de negro de carbono. Con las tuberías de polietileno de color hay que tener la precaución de que no estén más de 1 año a la intemperie, expuestas a los rayos ultravioletas, antes de enterrarlas.

Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se pondrá uno solo. Las barras pueden ser almacenadas sobre estantes horizontales, disponiendo del apoyo necesario para evitar su deformación.

Las tuberías almacenadas deben estar situadas de forma tal que combustibles, disolventes, pinturas agresivas, etc. no entren en contacto con las mismas.

No se permite el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con tuberías de vapor o de agua caliente y deben ser mantenidas separadas de superficies con temperaturas superiores a 50 ºC.

1062.6.2 Manejo

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

1062.6.3 Transporte

Los vehículos deben estar provistos de un plano horizontal llano, libre de clavos y otros elementos que puedan dañar las tuberías.

Las tuberías se acondicionan sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con las tuberías. En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.

Para que no se produzcan deformaciones no se debe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

1062.7 Suministro y tendido

Las tuberías se suministrarán en rollos hasta el diámetro 110 mm. y el resto en barras de 6 ó 12 m. de longitud.

Cuando los tubos lleguen al lugar donde deben ser instalados se repartirá a lo lago de la conducción. En el caso de que la zanja no estuviese abierta todavía, se colocará la tubería en el lado opuesto a aquel en que se piensa depositar la tierra procedente de la excavación de la zanja.

Los tubos de pequeño diámetro suministrados en rollos, se extenderán tangencialmente y los de mayor diámetro se extenderán atando a un punto fijo el extremo exterior del rollo y estirando con precaución del extremo del tubo interior del rollo. Los tubos no deben doblarse en ningún caso. Además es muy importante tanto en el desenrollado como en el tendido evitar que se deterioren los tubos con cortes producidos por piedras puntiagudas o elementos de filo cortante.

1062.8 Prescripciones relativas a la instalación normal en zanja

Además de las prescripciones siguientes se seguirán las indicaciones de los planos de este Proyecto y de los artículos 321 y 333 de este Pliego, referentes a la excavación y relleno de las zanjas.

1062.8.1 Anchura

La anchura de la zanja depende de diámetro de la tubería, de la profundidad de la zanja y del tipo de suelo. Se debe dejar un espacio de 15 á 30 cm. a cada lado del tubo, para compactar el relleno y que los operarios puedan trabajar en buenas condiciones.

1062.8.2 Profundidad

La profundidad mínima de la zanja debe proteger a las tuberías de las cargas móviles o circulación

rodada, de las cargas fijas y de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Como norma general, bajo calzada o en terreno de circulación rodada posible, la profundidad mínima será de 1 m. hasta la generatriz superior a la tubería. En aceras o lugares sin circulación rodada puede disminuirse este recubrimiento a la profundidad que se congela el terreno, 70 a 80 cm.

La norma UNE 53331 indica los criterios para la comprobación de los tubos de PE sin presión sometidos a cargas externas.

1062.8.3 Lecho

Siempre que el terreno sea uniforme se excavará hasta la línea de la rasante. Si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior del lecho. La profundidad de esta excavación puede ser de 15 a 30 cm.

El relleno de excavaciones complementarías realizadas por debajo de la rasante, se condiciona mediante la aportación de tierras procedentes de la excavación, fácilmente compactables y exentas de piedras, o de arena suelta, enrasando su superficie.

Si se quiere un lecho de apoyo en la zanja, éste se realizará con material sin piedras en una altura de 0,1 Dn + 10 cm.

Si durante el montaje existe riesgo de inundación de la zanja, se debe fijar la tubería al lecho de la misma, al menor parcialmente mediante puntos de relleno, para evitar la flotación de los tubos.

1062.8.4 Relleno

Las tuberías se colocarán debidamente calzadas sobre cama de asiento de arena de veinte (20) centímetros de espesor. Este relleno se continuará hasta que la cama forme un ángulo de ciento ochenta grados (180º) con el centro del tubo.

El resto del relleno de la zanja se efectuará según lo especificado en el artículo 333 de este Pliego.

El proceso de compactado debe llevarse a cabo de forma equilibrada a ambos lados del tubo, para igualar la presión sobre el mismo, usando un pistón de cabeza plana o aparato similar.

1062.9 Control de calidad

En fábrica se contará cada partida de fabricación, efectuando los ensayos que determinan las características físicas, químicas y dimensionales de las tuberías desechando aquellas partidas que no cumplan normas exigidas.

Los ensayos y controles serán del siguiente orden:

- Control de la materia prima.
- ✓ Densidad
- ✓ Índice de fluidez.
- ✓ Grado de contaminación.
- ✓ Contenido en volátiles.
- ✓ Contenido en cenizas.
- Control durante la fabricación.
- ✓ Aspecto y marcado.
- ✓ Control dimensional.

- ✓ Comportamiento al calor.
- Control productos acabados.
- ✓ Resistencia a la presión interna a 20ºC
- ✓ Resistencia a la tracción.
- ✓ Alargamiento a la rotura.
- ✓ Densidad
- ✓ Contenido en negro de humo.
- ✓ Dispersión del negro de humo.
- ✓ Índice de fluidez.
- ✓ Estanqueidad.
- ✓ Resistencia a la presión interna a 80º C.
- ✓ Tiempo de inducción a la oxidación.
- ✓ Temperatura de inducción a la oxidación.
- ✓ Resistencia al cuarteamiento.

1062.10 Pruebas de la tubería instalada

1062.10.1 Prueba de presión interior

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. Si se prefiere la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando siempre al descubierto las uniones.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. Al ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto de la conducción se colocará una válvula de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el tramo objeto de la prueba se encuentre comunicado debidamente.

Una vez llenado totalmente el tramo, se realiza una inspección inicial para comprobar que todas las uniones son estancas.

El equipo necesario para la prueba de presión deberá tener los elementos apropiados para regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a probar y estará provisto de dos manómetros previamente calibrados.

Los extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente y serán fácilmente desmontables, para poder continuar el montaje de la tubería. Si existen llaves intermedias en el tramo de prueba, deberán estar completamente abiertas.

La presión interior de la prueba en zanja de la tubería será de 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto más bajo del tramo en prueba. La presión se hará subir lentamente, no superando 1 kg/cm² por minuto.

Una vez obtenida la presión de pruebas se parará durante 30 minutos y se considerará la prueba satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse un descenso superior a P/5, siendo P la presión de prueba en Kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las uniones que pierden agua.

Se recomienda realizar la prueba a primera hora de la mañana.

En casos especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, se puede proponer razonadamente la utilización de otro sistema que permita probar

las uniones con idéntica seguridad.

1062.10.2. Prueba de estanqueidad

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidas las arquetas y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra fijará la fecha en el caso de que decida probar ese tramo, en caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en la arqueta de aguas abajo así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y la arqueta de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las uniones y las arquetas, comprobando que no hay pérdidas de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante las pruebas, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

1062.11 Medición y Abono

Los precios incluirán el transporte a pie de obra, descarga, almacenaje, uniones soldadas a tope, parte proporcional de piezas especiales y colocación en zanja.

Se medirá y abonará el metro lineal de tubería, de cada diámetro, realmente ejecutada incluso parte proporcional de soldadura y pieza especial.

PARTE 11ª OBRAS HIDRÁULICAS. ELEMENTOS ESPECIALES

ARTICULO 1100.- CONDICIONES GENERALES DE LA VALVULERÍA

1100.1 Definición

Todas las válvulas serán de diámetro igual al de las tuberías sobre las que se monten. Llevarán marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión nominal

La presión nominal de fábrica (PN) será igual a la presión máxima de trabajo (PT) multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1.6.

Las válvulas se conectarán a la tubería mediante bridas con tornillos de igual presión nominal y llevarán carrete de montaje. Las dimensiones de las bridas serán las especificadas en la norma DIN 2501 y siguientes. Mientras que las especificaciones de los tornillos serán las indicadas en la DIN 18510.

Los ensayos a que se someterán las válvulas en la plataforma del fabricante serán:

Prueba de estanqueidad:

Se probarán a presión en la dirección del flujo a 1,2 x P.T. equivalente a 0,75 P.N. a válvula cerrada no admitiéndose fugas de ningún tipo.

Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo:

Se probarán a la P.N. con el sistema de cierre en posición intermedia, mediante ensayo de presión interior, durante 10 minutos.

Las válvulas instaladas estarán dentro de la mejor calidad existente en el mercado y serán de los tipos y marcas aprobados por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

ARTICULO 1110.- VÁLVULAS DE COMPUERTA

1110.1 Condiciones generales.

Deberán ser capaces de funcionar a la presión requerida.

Se situarán en la conducción mediante bridas planas consiguiéndose su sujeción hermética mediante tornillos pasantes.

1110.2. Características técnicas

Las características técnicas de las válvulas serán:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular (Normas UNE 36.118, ASTM A536 y DIN1693).
- Compuerta de fundición nodular (Normas UNE 36.118, ASTM A536 y DIN 1693). Revestida de material elastomérico tipo E.P.D.M. (etilenopropileno). La estanqueidad será total por compresión del elastómero.
- Eje de maniobra en acero inoxidable tipo AISI 316, UNE 36257, ASTM A351. El paso del eje será estanco mediante recubrimiento de idéntico material que el de la compuerta.

1110.3. Pruebas - Ensayos

Se realizarán las pruebas y ensayos en fábrica especificados en el artículo 1100 de este P.P.T.P.

Por ello, todas las válvulas irán acompañadas de un certificado de fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.

Sin embargo, las válvulas no serán aceptadas hasta la aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizadas en obra "in situ".

1110.4. Medición y abono

La medición se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías; si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra, terminada de las válvulas. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Así mismo quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la Ud. de obra.

ARTÍCULO 1113.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE BOLA.

1113.1. Condiciones generales.

Deberán de ser capaces de funcionar a la presión requerida.

Se situarán entre las bridas de las tuberías, consiguiéndose su sujeción hermética mediante tornillos pasantes entre las bridas mencionadas.

Las válvulas de retención serán de bola, cuyas características son:

- La válvula está diseñada con una bola libre, alojada en el interior del cuerpo, que es empujado por el fluido bombeado a la cavidad lateral, permitiendo el paso de este. A la parada de la bomba y cese del empuje sobre la bola, ésta se posiciona en el paso de entrada, evitando el retorno del fluido.
- Revestimiento epoxi anticorrosivo.
- Posibilidad de instalación tanto en horizontal como vertical.

1113.2 Características técnicas de los materiales.

Las características técnicas de las válvulas serán:

- Tornillo, tuerca y arandelas de acero inoxidable.
- Cuerpo y tapa de GGG-40
- Bola: resina fenólica.

1113.3 Pruebas y ensayos.

Se realizarán las pruebas y ensayos en fábrica especificados en el artículo 1100 de este PPTP.

Por ello, todas las válvulas irán acompañadas de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la válvula correspondiente.

Sin embargo, las válvulas no serán aceptadas hasta la aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizadas en obra “in situ”.

1113.4 Medición y abono.

Se abonarán por unidades realmente colocadas, si lo han sido de acuerdo con lo especificado en este Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra, terminada de las válvulas. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la Ud. de obra.

ARTICULO 1120.- VENTOSAS.

1120.1 Definición

La ventosa deberá ser instalada en el punto de la tubería de impulsión indicado en planos.

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en proceso de llenado y la entrada de aire durante el vaciado, así como eliminar la acumulación de aire u otros gases cuando la red está bajo presión. Todo ello se realizará con un sólo cuerpo. Funcionará mediante el cierre del orificio con un disco de acero inoxidable sobre asiento de material elastomérico, de modo que el flotador se eleve cuando el agua entre en el cuerpo de la ventosa.

La ventosa contará con una válvula de bola de 1” para el drenaje y vaciado.

En el interior un muelle actúa de amortiguador de pequeñas fluctuaciones del nivel de agua dentro de la ventosa.

1120.2 Especificaciones técnicas.

Los materiales que componen la ventosa serán:

- Cuerpo, flotador, eje del flotador y muelle: acero inoxidable.
- Tapa: acero inoxidable.
- Junta de la tapa: Buna-N
- Flotador de cierre: Polipropileno expandido.
- Junta del cierre: E.P.D.M
- Cuerpo superior: Nylon RFV

Antes del envío, todas las ventosas deberán ser probadas tanto hidrostática como neumáticamente.

1120.3 Pruebas y ensayos.

Se realizarán las pruebas y ensayos en fábrica especificados en el artículo 1000 de este P.P.T.P.

Por ello, la ventosa irá acompañada de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica.

Sin embargo, la válvula no se aceptará hasta aprobación definitiva del Ingeniero Director, a la vista de los ensayos y pruebas realizados en obra “in situ”.

1120.4 Medición y abono.

Se abonará por unidad realmente colocada si lo han sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio incluirá el suministro y puesta en obra, terminada, de la ventosa. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

ARTICULO 1160.- DESAGÜE DE LA RED DE CONDUCCIONES.

1160.1 Definición.

Se ubicarán en los puntos bajos de la red de conducciones, con la finalidad de vaciar la red de forma que se faciliten las tareas de mantenimiento y reparación.

1160.2 Especificaciones técnicas.

Los desagües estarán formados por válvula de compuerta de 100 mm. de diámetro, carrete de montaje y pasamuros y tubería de polietileno de alta densidad del mismo diámetro.

Irán alojados en arquetas de desagüe, definidas en el artículo 410 de este Pliego.

Las válvulas de compuerta cumplirán las especificaciones del artículo 1110 de este Pliego.

1160.3 Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidades (Ud.) realmente instaladas y probadas, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de todos los elementos. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Las arquetas de alojamiento de los desagües de la red se medirán y abonarán según el precio correspondiente del artículo 410 del presente Pliego.

ARTICULO 1190.- COMPUERTAS DE PARAMENTO

1190.1. Características técnicas.

Condiciones Generales.

Se instalará una compuerta de paramento de accionamiento motorizado cuyas dimensiones y ubicación serán las indicadas en los planos de Proyecto.

Cumplirán las siguientes especificaciones técnicas:

- Material de la chapa: Acero especial para galvanizar.
- Material del husillo y marco: P.E.A.D. – Acero Inox. AISI-316.
- Estanqueidad: Cuatro lados.
- Sistema de estanquidad: Juntas especiales de bronce y goma.
- Motor de Accionamiento: Protección IP67.

Tratamiento anticorrosivo.

El tratamiento anticorrosivo aplicado a los elementos metálicos de la compuerta consistirá en:

- Eliminación de la capa de laminación de óxidos y partículas extrañas mediante chorreado de arena en grado 5 a 3.
- Limpieza de las superficies con aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio.

Una vez realizadas estas operaciones las superficies deberán adquirir un color metálico uniforme y coincidir con las figuras designadas como 5 a 3 según la norma SUENSK-STANDARD SIS 055900 (Suecia).

El acabado de la compuerta se realizará mediante:

- Aplicación en frío de una capa de imprimación anticorrosiva de zinc inorgánico autocurable mediante pistola.
- Aplicación de dos capas de acabado clorocaucho puro con 125 micrómetros de espesor, color a elegir.

El clorocaucho puro capa gruesa cumplirá la normativa:

- Norma SSPC-P-18 y British Standard 5493-1977 HV1 B.
- Resistencia a niebla salina 1500 horas, Clase 9, según ATM D-1654.
- Resistencia abrasión TABER, inafectado tras 30 días, cámara humedad Cleveland.
- Sólidos en volumen 33 p.p.m. Peso específico 1,27 Kg/l.
- Aplicación de una capa de acabado de esmalte clorocaucho puro con 50 micrómetros de espesor, color a elegir por la dirección Facultativa. El acabado clorocaucho puro cumplirá la normativa:

✓ Norma SSPC-P-19
✓ Norma AESS-6066-Pare A.
✓ Sólidos en volumen 33 %
✓ Peso específico 1,27 kg/l
✓ Viscosidad = 700 - 1500 cps.

Comprobación en taller y documentación del diseño.

La Dirección de Obra tendrá en todo momento libre acceso a los talleres en que se fabriquen las compuertas, para inspeccionar el estado y calidad de la fabricación y de los materiales empleados, para lo cual dispondrá de los protocolos de los ensayos realizados.

En general todas las uniones soldadas irán inspeccionadas mediante radiografías que se harán en presencia de un representante de la Dirección de Obra si ésta lo exige. La calificación de las uniones soldadas radiografiadas, se harán con arreglo a las Normas UNE y no se aceptarán uniones con calificaciones 3, 4 ó 5.

Todos los equipos, tanto en su conjunto, como en sus partes deberán ser aceptados por la Dirección de Obra, previamente al montaje.

Los aparatos o elementos no especificados serán, en su clave, de la menor calidad de los existentes en el mercado, garantizándose su buen funcionamiento y durabilidad.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra los cálculos justificativos y planos de esquemas lógicos y detalles de los equipos eléctricos y de control por separado. Estos proyectos indicarán las características y marcas de los diferentes materiales o equipos parciales a emplear, expresando las normas a las que se ajustan. También expresarán los datos necesarios para la ejecución correcta de la obra civil en la zona afectada, en su caso, por los equipos, sus conducciones de alimentación o salida, etc.

1190.2.- Medición y abono.

Se medirán por unidades (Ud.) realmente instaladas, si lo han sido de acuerdo con lo indicado en este Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio incluye todo lo mencionado en este artículo, así como todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

PARTE 13ª INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

ARTICULO 1310.- SOPLANTES

1310.1 Características generales.

Para la aireación del desarenador se ha previsto la instalación de soplantes de émbolos rotativos.

Las características constructivas de estos aireadores serán las siguientes:

- Nº de grupos: 2+1R.
- Tipo: Exterior.
- Caudal de aspiración: 90 m3N/h.
- Caudal de aire introducido: 85 m3N/h.

Motor:

- Potencia: 2,20 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Velocidad de giro: 1.450 r.p.m.
- Refrigeración: Libre circulación del medio.
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica de carburo-silicio.
- Protección térmica: TCS con sensores térmicas en el bobinado.
- Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Para la aireación de las cámaras del R.B. se ha previsto la instalación de soplantes de émbolos rotativos.

Las características constructivas de estos aireadores serán las siguientes:

- Nº de grupos: 2+1R.
- Tipo: Exterior.
- Caudal de aspiración: 832 m3N/h.
- Caudal de aire introducido: 780 m3N/h.

Motor:

- Potencia: 18 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Velocidad de giro: 1.450 r.p.m.
- Refrigeración: Libre circulación del medio.
- Estanqueidad del eje: Junta mecánica de carburo-silicio.
- Protección térmica: TCS con sensores térmicas en el bobinado.
- Protección de estanqueidad: Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Materiales:

- Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25.
- Eje del rotor: Acero Inoxidable 1.4201
- Difusor: Acero Inoxidable 1.4301
- Tornillería exterior: Acero inoxidable A4-70.
- Recubrimiento: 2 capas de resina epoxi.

1310.2 Recepción y control.

Los materiales o equipos de esta unidad de obra llegarán a la misma con Certificado de origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica, que acredite el cumplimiento de las condiciones, Normas y disposiciones referidas en este artículo.

1310.3. Medición y abono.

Su medición se realizará por unidades (Ud.) realmente instaladas y probadas de acuerdo con el proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios de los aireadores y todos sus elementos incluyen el suministro y puesta en obra, terminada. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de las Uds. de obra.

ARTÍCULO 1330.- BOMBAS SUMERGIBLES

1330.1. Definición.

El Contratista suministrará y montará los grupos motobombas de las características que posteriormente se describen para trabajar en las condiciones óptimas de operación.

Las bombas serán en versión fija extraíble, para cualquier manipulación, sea de reparación o simple inspección rutinaria, no siendo necesario desmontar ningún elemento de la instalación.

El contratista presentará junto con la bomba, un manual sobre su mantenimiento y los plazos en que éstos trabajos deberán ser ejecutados.

BOMBEO DE CABECERA

- Nº de grupos: 2+1R

- Tipo: Centrífuga sumergida.
- Altura manométrica: 9 m.

Motor:

- Potencia: 3 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 75 m3/h.

BOMBEO DE RECIRCULACIÓN INTERNA

- Nº de grupos: 2
- Tipo: Sumergible de hélice.
- Altura manométrica: 6 m.

Motor:

- Potencia: 5 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 80m3/h.

BOMBEO DE RECIRCULACIÓN EXTERNA

- Nº de grupos: 2+1R
- Tipo: Centrífuga sumergida.
- Altura manométrica: 8 m.

Motor:

- Potencia: 4,1 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.

- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 62.5 m3/h.

BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO DEL SECUNDARIO

- Nº de grupos: 1+1R.
- Tipo: Centrífuga sumergida.
- Altura manométrica: 10 m.

Motor:

- Potencia: 1,49 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 29 m3/h.

BOMBEO DE SOBRENADANTES

- Nº de grupos: 1+1R.
- Tipo: Centrífuga sumergida.
- Altura manométrica: 10 m.

Motor:

- Potencia: 1,49 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 29 m3/h.

POZO DE BOMBEO DE VACIADOS

- Nº de grupos: 1+1R.
- Tipo: Centrífuga sumergida.
- Altura manométrica: 10 m.

Motor:

- Potencia: 4.1 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: 56 m3/h.

BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

- Nº de grupos: (3+1)
- Tipo: Tornillo helicoidal.
- Altura manométrica: de 10 m.

Motor:

- Potencia: 1,9 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.
- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: de 11 a 15 m3/h.

BOMBEO DE TORTA DE FANGOS A TOLVA

- Nº de grupos: 1+1R.
- Tipo: Tornillo helicoidal.
- Altura manométrica: 20 m.

Motor:

- Potencia: 5,5 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.

- Estanqueidad: Doble junta mecánica de carburo-silicio hacia el agua. Junta grafito-acero al cromo hacia el motor.
- Protección térmica: TCS con sondas térmicas en cada fase del bobinado.
- Protección de estanqueidad Sistema DI, con sensor en la cámara de aceite.

Bomba:

- Caudal: de 0,5 a 1 m3/h.

BOMBEO DE REACTIVO - CLORURO FÉRRICO

- Nº de grupos: 2+1R
- Tipo: Membrana mecánica.
- Altura manométrica: 6 m.

Motor:

- Potencia: 0,2 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Refrigeración: Sumergencia.

Bomba:

- Caudal: 4 l/h.

BOMBEO DE REACTIVOS – HIPOCLORITO SÓDICO

- Nº de grupos: (3+1)
- Tipo: Membrana mecánica.
- Altura manométrica: 3 m.

Motor:

- Potencia: 0,2 KW.
- Tensión de trabajo: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.

Bomba:

- Caudal: 15 l/h.

Materiales.

- Alojamiento del motor, impulsor y voluta: Fundición Gris GG25.
- Eje del rotor: Acero Inoxidable AISI 420
- Tornillería exterior: Acero inoxidable AISI 316.

Protección anticorrosiva.

- Pintura de imprimación en base de zinc.
- Pintura de acabado en base de resina acrílica.

1330.3. Pruebas.

De forma general y en todo el material descrito en este apartado, se realizarán dos tipos de ensayos; uno individual del motor y de la bomba en las plataformas de pruebas de sus fabricantes respectivos, y otro, una vez acoplados en su ubicación definitiva.

Antes de proceder a los ensayos del motor en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- Sentido de giro.
- Conexiones eléctricas.
- Conexión a los instrumentos de medición.

Se realizarán los ensayos de cortocircuitos, vacíos y calentamiento y se determinarán los siguientes valores, representativos del motor.

- Rendimiento.
- Pérdidas globales.
- Factor de potencia.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Deslizamiento.
- Intensidad de aceleración.
- Inercia en Kg x m2.

Para la realización de los ensayos se seguirán las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Las pruebas de las bombas en fábrica se harán a su velocidad nominal, si en la misma la instalación eléctrica es suficiente para el arranque de dichos motores; si no fuese posible, se haría con un motor contrastado, a velocidad reducida obteniéndose luego las diversas curvas características, a la velocidad de régimen del motor definitivo a plena carga.

Antes de proceder a los ensayos de las bombas en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- Sentido de giro.
- Conexiones eléctricas del motor.

Instalados en su ubicación definitiva los grupos motor-bomba, se comprobará, que no presentan cavitación ni vibraciones, temperatura de cojinetes, caudal bombeado y potencia absorbida.

1330.4. Medición y abono.

Su medición se realizará por unidades (Ud.) realmente instaladas y probadas de acuerdo con el proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen los reguladores de nivel, así como todos los elementos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento.

Los precios de los grupos y todos sus elementos incluyen el suministro y puesta en obra, terminada. También se incluyen los gastos por pruebas de estanqueidad, seguridad y hermeticidad. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de las Uds. de obra.

ARTICULO 1340.- CUCHARAS ANFIBIAS.

1340.1. Introducción.

Para la retirada de los sólidos depositados en el pozo de gruesos que recibe el agua del colector de llegada, se instalará una cuchara bivalva.

1340.2. Características generales.

Las principales características serán:

Estructura anfibia:

- El cuerpo y la estructura estarán construidas en chapa de acero laminado.
- El cuerpo cilíndrico está dividido en dos compartimentos. El inferior constituye el depósito de aceite y de los elementos magnéticos de retención de posos y partículas metálicas, y el superior sirve de alojamiento al motor eléctrico, a la bomba y a todos los componentes y válvulas.
- La tapa superior con junta tórica debe garantizar la estanqueidad del sistema de accionamiento electro-hidráulico.

Valvas:

- En chapa electrosoldada de acero A-42b.
- Bordes reforzados con material antidesgaste y cartelas interiores de rigidización.
- Con barra de sincronismo para movimiento uniforme y simétrico de las valvas.

Cilindros hidráulicos:

- Dos cilindros hidráulicos accionarán las valvas de forma que los residuos son prensados en su interior.
- Los cilindros, de doble efecto, serán biarticulados y sumergibles.

Motobomba:

- Motor: 230/400 V, III, 50 Hz., 1500 r.p.m., Protección IP-55.
- Bomba de aceite de alta presión.

Apertura-cierre:

- Mediante electroválvulas, doble electroimán, distribuidor de 4 vías y tres posiciones.
- En caso de fallo de corriente eléctrica la cuchara permanece cerrada, siendo imposible la caída de la carga.

Articulaciones:

- Ejes en acero F-114.
- Casquillos de bronce.
- Engrasadores en todas las rótulas.
-

1340.3. Características específicas.

- Capacidad de carga: 0,1 m^3.
- Número de brazos: Dos valvas.
- Motor: 1,1 kw a 1.500 rpm 220/380 v, IP55 aislamiento clase f.
- Bomba hidráulica: Alta presión.
- Presión de trabajo: 120 bars.
- Tiempo de cierre: 9 seg.
- Grupo de válvulas: A inversión.
- Cilindros: Dos especiales de doble efecto.
- Aceite: Hydraulic-225.
- Mando con botonera.

La protección de las superficies será la siguiente:

- Chorreado abrasivo al grado Sa 2 1/2.
- Aplicación del Shopprimers.
- 3 capas de pintura epoxi de 125 micras cada una en las zonas sumergidas.
- 2 capas de imprimación de minio al clorocaucho de 35 micras por capa en

1340.4. Medición y abono.

Se medirá y abonará por unidad (Ud.) completamente instalada en su lugar de obra, conforme a este Proyecto y las órdenes del Ingeniero Director. El precio incluye el suministro y puesta en obra de todos los elementos, la instalación completa de los mismos, el tratamiento de protección, así como todos los medios, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la completa y correcta ejecución de esta unidad de obra.

ARTÍCULO 1350.- REJAS Y LIMPIARREJAS

1350.1. Características

Se proyectan rejas instaladas de forma oblicua a la obra de fábrica, para permitir el arrastre de los flotantes que pueda arrastrar el agua. Las dimensiones de cada reja dependen de la obra en la que se encuentra y punto de encuentro.

La reja de desbaste está formada por barrotes rectos y se utiliza para separar los sólidos que el fluido transporta a través de los canales. Según el grosor mínimo de los sólidos que se desean retener, los barrotes podrán tener diferente paso y forma.

Para la limpieza de la reja se suministrará un rastrillo de diseño adecuado al paso y forma de los barrotes de la reja. Con este rastrillo, de forma manual, se extraerán periódicamente los sólidos hasta la coronación de la obra de toma, donde se dispone una cesta perforada para recogida y escurrido de los sólidos.

La reja de desbaste estará formada por pletinas según dimensiones y separación indicadas en los planos soldadas a un cerco de perfil normalizado. La separación se consigue mediante distanciadores de poliamida.

Los limpiarrejas conducidos serán montados y probados totalmente en fábrica (cuerpo metálico

monoblock autoportante) de forma que se simplifique su puesta en obra. Estarán equipados de un sistema selector del volumen de material a extraer, para evitar aglomeraciones de éstas en las rejas. Estas máquinas de limpieza automática de rejas estarán diseñadas para soportar todos los esfuerzos transmitidos por el agua y los elementos en suspensión que lleve en su movimiento hasta la reja.

1350.2. Funcionamiento

El funcionamiento de estos elementos se basa en el arrastre mediante un rastrillo que al penetrar en la reja situada en el canal recoge las algas o brozas, ramas, arbustos, etc. depositadas en ésta y las vierte al elemento dispuesto para la evacuación de las mismas, cinta transportadora, de forma cíclica.

Ciclo de limpieza:

Partiendo del conjunto rastrillo en la posición más elevada, rueda motriz en la zona superior de cremallera aguas arriba, éste es accionado por el grupo motoreductor que se desplaza solidario a él y comienza a bajar con el peine separado de la reja hasta que la rueda motriz llegue al extremo inferior de la cremallera donde cambia de guía y empieza a subir por las aguas abajo introduciendo el peine en la reja, y elevando así las algas y otros elementos extraños retenidas en ella. Cuando el conjunto rastrillo llega a la plataforma de servicio el movimiento de limpieza realizado al entrar la rueda guía en el carril superior, vierte la broza que trae el peine a una cinta transportadora de evacuación.

Los elementos principales que deben constituir los limpiarrejas conducidos son:

Puente guía:

Es el elemento que compondrá la estructura resistente del elemento sirviendo además de guía del conjunto rastrillo en el ciclo de limpieza.

Básicamente estará formado por dos perfiles laminados S275JR verticales de sección normalizada IPE S/ UNE-36080, unidos en su parte superior por un puente y a los que se unen los apoyos del elemento que se anclarán a la obra civil.

En la cara interior de los perfiles verticales se realizará el guiado o conducción del conjunto rastrillo por medio de cadenas guía o cremalleras y de los carriles de rodadura que se colocarán a tal efecto.

Conjunto rastrillo:

Estará formado por dos brazos oscilantes unidos en su extremo superior a dos ejes horizontales fabricados con redondos de acero inoxidable AISI-304, uno motriz y otro conducido que le impriman el movimiento de subida y bajada, llevando en su extremo inferior el peine de limpieza.

Los ejes llevarán en sus extremos sendos rodillos que se desplazarán sobre las guías del puente, teniendo el eje motriz además una rueda dentada que engrane en la cremallera produciendo el movimiento del conjunto.

El peine de acero inoxidable AISI- 304, igual que los dientes, que serán los que se introducirán entre los barrotes de la reja, con un diseño tal que permita la recogida, el transporte y vertido de las algas, brozas, ramas, etc. Para ello el sistema de recogida estará diseñado y provisto de una pantalla deflectora porta-algas con una superficie filtrante que podrá oscilar entre el 35/50 % en función de los elementos en suspensión a evacuar.

Sistema de transmisión:

La transmisión del movimiento se realizará a través de un equipo de transmisión combinado compuesto por reductor de eje hueco pasante y motor con electrofreno incorporado por el cual se introduce el eje motriz para así transmitir el movimiento giratorio que a su vez será enviado por éste a las dos ruedas dentadas de sus extremos las cuales, al desplazarse por las cremalleras laterales, producirán el movimiento del conjunto rastrillo.

Para evitar que el motor se sobrecargue debido a algún tipo de atranque y/o anomalía en el

funcionamiento del elemento, se colocará un limitador de par de tipo electrónico que se ubicará en el cuadro de maniobra y que entrará en funcionamiento cuando aparezca una sobrecarga, encargándose de parar el motor en caso de emergencia para evitar daños mayores.

Conjunto guía:

El conjunto de reja estará compuesto por la rejilla en sí, el marco o hierros fijos de soporte de la misma que se anclará a la obra civil y la chapa deflectora para descarga de residuos.

La rejilla estará formada por pletinas de acero inoxidable de calidad AISI-304 de sección rectangular unidas entre sí por rigidizadores o distanciadores. Dicha rejilla se apoyará en su correspondiente marco y tendrá la posibilidad de ser extraída del mismo.

El marco estará formado por perfiles laminados de acero de igual calidad, debidamente reforzados para soportar el empuje del agua ante una posible colmatación de la rejilla. Este se unirá rígidamente al puente guía mediante unos perfiles distanciadores formando todo el conjunto un sólido armazón que rigidice todo el equipo limpiarrejas.

Desde el final de la rejilla hasta la cota donde se encuentre el elemento de recogida (cinta transportadora de recogida de residuos) se colocará una chapa deflectora con el fin de conducir debidamente hasta éste las brozas evacuadas.

Evacuación de residuos:

La evacuación de los residuos extraídos se realizará mediante una cinta transportadora acanalada fija motorizada hasta el lugar deseado para el depósito de los mismos, donde se instalará un contenedor de recogida.

1350.3. Equipo de control

Los equipos limpiarrejas pueden funcionar tanto en modo continuo como intermitente, para ello tendrán la posibilidad de actuación manual o automática.

En el modo continuo el equipo está funcionando sin interrupción, salvo parada de emergencia, desde el arranque del mismo hasta la orden de parada. En este caso la actuación puede ser manual.

En el modo intermitente el equipo funciona a intervalos de tiempo periódicos que pueden determinarse bien mediante la colocación de un reloj cíclico, bien por un controlador de pérdida de carga regulado. La actuación en este caso es automática con posibilidad de arranque y parada manuales.

Tanto en uno como en otro modo de funcionamiento la actuación se realizará desde un cuadro eléctrico de tipo intemperie, ubicado en las inmediaciones del equipo, consistente en un armario estanco de chapa de acero en el que se situarán, entre otros, los siguientes elementos principales:

- Un seccionador general.
- Un transformador para los circuitos a 24 V.
- Un chasis sobre el que se situará el circuito de control.
- Los contactores de alimentación de los aparatos.
- Protección térmica de los motores.
- Selector para el funcionamiento manual, automático o paro.
- Limitador de par.

1350.3. Materiales y tratamiento superficial

Las características dimensionales de las rejas serán:

- Ancho de la reja: 600 mm.
- Alto de la reja: 1.000 mm.
- Separación de barrote: 10 mm
- Espesor de los barrotes: 8 mm
- Profundidad de barrotes: 80 mm
- Materiales: acero inoxidable AISI-316.

El tratamiento anticorrosivo que se aplicará a las rejas de desbaste en las zonas en que estén sumergidas, será el que se describe a continuación:

- Limpieza de superficie con chorreado abrasivo al grado Sa 2 IS(Norma SIS 55900)
- Dos capas de imprimación fosfato de zinc 35 micras/ capa
- Dos capas de acabado con brea epoxi de 100 micras/ capa
- Tratamiento total 275 micras

El tratamiento anticorrosivo que se aplicará a los limpiarrejas conducidos es el que se describe a continuación:

- Chorro de arena abrasivo hasta alcanzar el grado SA.2½ según la norma ISO 8501-1:1988 con rugosidad equivalente a bn-10ª del Rugotest Nº 3 a 3.0 G/S del Keane Tator Comparator.
- Aplicación de alquitrán epoxi formulado con resinas epoxídicas y alquitranes especiales de carbón fósil. (Sigma TCN 300- Nº Ficha 7472 – 250/300µ) Con un espesor total no inferior a 250/300µ

ARTÍCULO 1360.- TAMIZ AUTOLIMPIANTE DE CADENAS

1360.1. DESCRIPCIÓN

Se trata de un tamiz de pantalla continua autolimpiante de gran capacidad de tamizado y alto rendimiento en funcionamiento continuo e intermitente.

El tamiz estará formado por elementos filtrantes en ABS, llamados "dientes", que van montados en dos ejes consecutivos de acero inoxidable. En los extremos de estos ejes van las cadenas de arrastre de la pantalla filtrante. El conjunto, con el sistema motriz y otros elementos, se estará montado en una estructura de acero inoxidable.

1360.1. MATERIALES

En el siguiente cuadro se muestran las características mínimas de los materiales que compondrán los elementos del equipo:

ELEMENTOS	MATERIAL
Bastidor	Acero inoxidable AISI-304 L
Tapas – cubiertas	Acero inoxidable AISI-304 L
Elementos filtrantes	A.B.S.
Cadenas de Pantalla filtrante: EHP-100	Acero inoxidable AISI-304 / 403
Placas laterales	Acero inoxidable AISI-304 L
Anillo de presión	18-8 SUS
Ejes de pantalla filtrante	Acero inoxidable AISI-304
Eje guía	Acero inoxidable AISI-304
Eje motriz	Acero inoxidable AISI-304
Eje cruceta	Acero inoxidable AISI-304
Cepillo superior (cruceta)	Goma con tejido
Rampa de lavado	Acero inoxidable AISI-304 (tubería) Latón (boquillas de pulverización)
Cepillo inferior	PLP + Rilssan
Guías delanteras y traseras	Acero inoxidable AISI-304 L
Discos guía inferiores	Acero inoxidable AISI-304 L
Tornillería	A4
Protección del motor	Limitador electrónico de par

1360.3. CARACTERÍSTICAS

Dimensiones:

- Caudal unitario: 120 m3/h
- Luz de malla: 3 mm.
- Anchura del canal: 600 mm.
- Altura del canal: 1.000 mm.
- Protección: IP-55
- Aislamiento: Clase F
- Limitador de Par: Electrónico

Especificaciones Estructurales:

- Espesores de bastidor entre 5 y 10 mm.

- Calidad de materiales: Acero inoxidable AISI 304l.

Especificaciones Mecánicas:

- Elementos filtrantes de gran resistencia en A.B.S.
- Guías reforzadas.
- Doble función filtrante y autolimpiante.
- Funcionamiento intermitente.
- Luz de malla mínima 1 mm.
- Dientes intercambiables.
- Cadena de pantalla diseñada para permitir el intercambio de elementos sin necesidad de ser desmontada.

1360.4. FUNCIONAMIENTO

El tamiz se instalará directamente en el interior de la obra civil indicada y los sólidos en suspensión, contenidos en el agua, son separados, extraídos y descargados por encima de la coronación de la obra donde va instalado. Además, se dispondrán sistemas auxiliares opcionales para lavar dichos sólidos extraídos.

Los dientes realizan un doble movimiento como consecuencia del montaje de cada diente, y de cada fila de dientes, sobre dos ejes consecutivos y del movimiento de rotación de la pantalla:

- Primero, de avance para la descarga de los sólidos extraídos.
- Segundo, de retroceso para la limpieza de los propios dientes y de toda la pantalla.

El diseño del diente y su montaje en la pantalla filtrante forman dos etapas de filtración, determinan el tamaño del sólido a extraer y definen la luz del tamiz.

Su autolimpieza permite presentar permanentemente una pantalla limpia en la corriente de líquido, lo que garantiza un funcionamiento eficaz, de larga duración, sin vigilancia y de un mantenimiento mínimo.

1360.5. EQUIPO DE CONTROL

Los tamices pueden funcionar tanto en modo continuo como intermitente (mayor rendimiento), para ello tendrán la posibilidad de actuación manual o automática.

En el modo continuo el equipo está funcionando sin interrupción, salvo parada de emergencia, desde el arranque del mismo hasta la orden de parada. En este caso la actuación puede ser manual.

En el modo intermitente el equipo funciona a intervalos de tiempo periódicos que pueden determinarse bien mediante la colocación de un reloj cíclico, bien por un detector de nivel regulado. La actuación en este caso es automática con posibilidad de arranque y parada manuales.

Tanto en uno como en otro modo de funcionamiento la actuación se realizará desde un cuadro eléctrico de tipo intemperie, ubicado en las inmediaciones del equipo, consistente en un armario estanco de chapa de acero en el que se situarán, entre otros, los siguientes elementos principales:

- Un seccionador general.
- Un transformador para los circuitos a 24 V.
- Un chasis sobre el que se situará el circuito de control.
- Los contactores de alimentación de los aparatos.

- Protección térmica de los motores.
- Selector para el funcionamiento manual, automático o paro.
- Limitador de par.

ARTÍCULO 1370.- PUENTES DECANTADORES SECUNDARIOS, PRIMARIO Y ESPESADOR DE GRAVEDAD

1370.1. DESCRIPCIÓN

Se instalarán 2 puentes móviles decantadores de 7,00 metros de radio que incorporan rasquetas de fondo para el fango y de superficie para los sobrenadantes. Dispondrán de rasquetas de accionamiento periférico comprendiendo: puente móvil, construido en celosía de material AISI-316; con piso en tramex y barandilla construida a partir de tubería, rasqueta de fondo en perfil de acero inoxidable, y bandas con labio de neopreno, carro móvil con dos ejes con ruedas, una motriz y otra guía; accionamiento mediante grupo motorreductor de 0,75 kw con una velocidad periférica de 1,8 m/min, cilindro de alimentación , rodamiento central de apoyo del puente, colector eléctrico de anillos rozantes y rasquetas superficiales con deposito recoge espumas, recogida por vertedero Thompson.

Se observarán las siguientes recomendaciones constructivas:

Canal de rodadura:

- La nivelación será topográfica, utilizándose puntos de referencia cada 50 cm
- El ancho del camino de rodadura será de al menos 25 cm, prestando especial cuidado en la utilización de berenjenos.
- Para el acabado se empleará mortero especial autonivelante.

Nivelación del fondo de los decantadores.

Una vez ejecutada la sección estructural de la solera, muro perimetral y pilar central en los decantadores se procederá a su acabado y nivelación.

Entre la losa de fondo y la nivelación definitiva de la solera se dejará un espesor de 10 cm que será ejecutado con hormigón de árido fino y poco contenido en agua, recomendándose la utilización de morteros especiales, extremándose el proceso de curado.

La nivelación del fondo se realizará con las rasquetas del puente ya montado.

Todo este procedimiento, materiales y diseño son equivalentes en los puentes del decantador primario y del espesador de gravedad.

1370.2. MATERIALES Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL

El material empleado en la construcción del pórtico será acero inoxidable AISI-316.

El tratamiento anticorrosivo que se aplicará en las zonas en que estén sumergidas, será:

- Limpieza de superficie con chorreado abrasivo al grado Sa 2 IS(Norma SIS 55900)
- Dos capas de imprimación fosfato de zinc 35 micras/ capa
- Dos capas de acabado con brea epoxi de 100 micras/ capa
- Tratamiento total 275 micras

El tratamiento anticorrosivo que se aplicará en las zonas en contacto con el aire será:

- Chorro de arena abrasivo hasta alcanzar el grado SA.2½ según la norma ISO 8501-1:1988 con rugosidad equivalente a bn-10ª del Rugotest Nº 3 a 3.0 G/S del Keane Tator Comparator.
- Aplicación de alquitrán epoxi formulado con resinas epoxídicas y alquitranes especiales de carbón fósil. (Sigma TCN 300- Nº Ficha 7472 – 250/300µ) Con un espesor total no inferior a 250/300µ

En lo que respecta a pasamuros, tornillos, tuercas y arandelas, la calidad exigida será acero inoxidable AISI–316–L.

PARTE 18ª ELEMENTOS DE TELEMANDO Y CONTROL

ARTÍCULO 1830.- CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.

1830.1. Características.

Se instalarán equipos de medida de caudal en tubería por principios electromagnéticos, basados en microprocesador.

Tendrán las siguientes características:

Medidor magnético:

- Salida 4-20 mA
- Tubo de medida: Acero inoxidable
- Recubrimiento. EPDM
- Electrodos AISI – 316
- Protección IP-65
- Rango temperatura: -20º a 100º C

Convertidor de caudal:

- Rango velocidad: 0,5 – 10 m/sg.
- Integrador para totalizador
- Incluso indicación digital
- Incluye carrete de montaje

1830.2. Medición y abono.

Se abonará por unidad realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director. El precio incluye el suministro y puesta en obra, los gastos para pruebas, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

Se incluyen también el precio, todos y cada uno de los componentes precisos para cumplir los fines propuestos, independientemente de que se haya o no mencionado expresamente, como por ejemplo el

conductor de conexión con Estación Remota, canalización, etc.

ARTÍCULO 1844.- MEDIDA DE NIVEL POR ULTRASONIDOS.

1844.1. Características.

Sensor

Rango de medida:	0,5 a 10 m
Material:	Aleación de termoplástico Xenoy
Conexión:	M20 * 1,5 mm
Temperatura de proceso:	-40 ºC ÷ +90 ºC
Compensación de temperatura:	Integrada
Presión de operación:	0,5 bar máx.
Protección:	IP68

Transmisor

Modo de medida:	Nivel, distancia, diferencia de nivel o caudal en canal abierto
Interface:	5 x 4 botones de membrana, código de seguridad de 4 dígitos
Display incorporado:	Sí, LCD 4 dígitos 12 mm., 5 LED rojos de estado de relés.
Precisión:	± 0,25 % de la medida a 20 ˚C
Resolución:	2 mm o 0,1 % de la medida, la que sea mayor.
Tensión de alimentación:	110/230 Vca, 50/60 Hz, 6 VA 24 Vcc +20% -10% 9 W
Consumo	
Funciones:	9 funciones control de bombas 7 curvas conversión a volumen 10 curvas conversión a caudal 16 linealización puntos
Señal de salida analógica:	4 ÷ 20 mA / 20 - 4 mA, 750 Ohm Protección optoaislada frente a cortocircuito.
Salidas de relé:	5 relés, 5 A / 230 Vca
Montaje:	Pared
Material:	Policarbonato
Dimensiones:	160 * 100 * 55 mm (altura, ancho, fondo)
Protección	IP65
Marca CE:	Sí, según EN 50081 y EN 50082

1844.2. Medición y abono.

Se abonará por unidad realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio del nivel ultrasónico incluye el suministro y puesta en obra, los gastos para pruebas, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

Se incluyen también el precio, todos y cada uno de los componentes precisos para cumplir los fines propuestos, independientemente de que se haya o no mencionado expresamente, como por ejemplo el conductor de conexión con Estación Remota, canalización, etc.

ARTÍCULO 1845.- BOYA DE NIVEL.

1845.1. Características.

Dos contactos por boya, para carga y descarga de depósitos o pozos

Tensión promedio:	6 - 250 Vac, con cable PVC y goma (ATON)
Intensidad promedio:	10 mA - 6 A
Rango de presión:_	Máximo 200 KPa
Rango de temperatura:	Máximo 55 ° C
Rango de ajuste:	entre 250 y 1200 mm estándar
Longitud estándar de cable:	5 m
Flotabilidad:	6 N
Material flotante:	Polipropileno
Aislamiento del cable:	PVC, Poliuretano, ATON o Teflón Libres de mercurio

1845.2. Medición y abono.

Se abonará por unidad realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio de la boya incluye el suministro y puesta en obra, los gastos para pruebas, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de la unidad.

Se incluyen también en el precio, todos y cada uno de los componentes precisos para cumplir los fines propuestos, independientemente de que se haya o no mencionado expresamente, como por ejemplo el conductor de conexión con Estación Remota, canalización, etc.

PARTE 20ª CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CUADROS GENERALES

ARTÍCULO 2016.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN CASETA

2016.1. Aparamenta de Alta Tensión.

Las celdas a emplear serán modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

2016.2 Características constructivas.

El centro de transformación se dispondrá en una caseta prefabricada homologada de hormigón armado de 5,00 m x 3, 50 m^2 en planta y 3,50 m de altura. con acceso independiente para el transformador y para la sala de celdas mediante sendas puertas metálicas con cerradura de seguridad de 1,50 (ancho) x 2,50 (alto) m^2. La ventilación será forzada mediante dos ventiladores de 100 m^3/h de capacidad que puedan funcionar conjunta o alternativamente y con arranque mediante temporización o sensor de temperatura.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos, que se describen a continuación.

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mandos.
- Compartimento de control.

Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la

cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexionadas mediante tornillos de cabeza Allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

2016.4 Características eléctricas.

- Tensión nominal: 20 kV.
- Potencia nominal 400 Kva.
- Nivel de aislamiento:

  a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef.1mn.

  b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

- Intensidad nominal funciones línea: 400 A.
- Intensidad nominal otras funciones: 200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible: 16 kA ef. 1s.

Interruptores-seccionadores.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 12.5 kA ef.

2016.3 Cortacircuitos-fusibles.

En el caso de utilizar protección ruptofusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

2016.4 Puesta a tierra.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

2016.5. Transformador.

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

2016.6. Equipos de Medida.

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento.

Contadores.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

Cableado.

La interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el equipo o módulo de contadores se realizará con cables de cobre de tipo termoplástico (tipo EVV-0.6/1kV) sin solución de continuidad entre los transformadores y bloques de pruebas.

El bloque de pruebas a instalar en los equipos de medida de 3 hilos será de 7 polos, 4 polos para el circuito de intensidades y 3 polos para el circuito de tensión, mientras que en el equipo de medida de 4 hilos se instalará un bloque de pruebas de 6 polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de 4 polos para el de tensiones, según norma de la compañía NI 76.84.01.

Para cada transformador se instalará un cable bipolar que para los circuitos de tensión tendrá una sección mínima de 4 mm², y 6 mm² para los circuitos de intensidad.

La instalación se realizará bajo un tubo flexo con envolvente metálica.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de

protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

2016.7. Normas de ejecución de las instalaciones.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

2016.8. Pruebas reglamentarias.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

2016.9. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

Prevenciones generales.

- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.
- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".
- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.
- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.
- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.
- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.
- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario.
- También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso

en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Puesta en servicio.

- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.
- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

Separación de servicio.

- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.
- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.
- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.
- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Prevenciones especiales.

- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.
- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.
- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

2016.10. Certificados y documentación.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.

- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

2016.11 Libro de órdenes.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

2016.12 Medición y abono.

La medición y abono será por unidad y edificio instalado y montado.

ARTÍCULO 2076.- CUADROS GENERALES BAJA TENSIÓN.

2076.1 Descripción.

Estos cuadros tienen como misión la protección de la salida de baja tensión de los centros de transformación.

2076.2 Características constructivas.

- Envolvente fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio color gris claro autoextinguible y resistente a los alcalís y agentes atmosféricos.
- Cerradura triangular, bloqueo de candado.
- Embarrado de cobre electrolítico estañado.
- Salidas mediante bases tripolares verticales desconectables en carga 400 Amp. (250-630).
- Unidad de medida) compuesta de transformador de intensidad, amperímetro maxímetro, voltímetro y contador.
- Material autoextinguible. IP 559 UNE 20324.

2076.3 Características eléctricas.

- Intensidad nominal embarrado: 630 A.
- Intensidad nominal por salida: 400 A.
- Bases tripolares: Con calidad UNESA nº 127.
- Tensión de frecuencia industrial:
  - ✓ Fase-Masa 10,0 KV.
  - ✓ Fase-Fase 2,5 KV.
- Onda de choque: Fase-Masa 20 KV.
- Resistencia a cortocircuitos: 12 KA 1 sg.

2076.4. Medición y abono.

La medición y abono será por unidad de cuadro instalado y conexionado, incluyendo el cableado de mando y señal.

PARTE 21ª ELECTRIFICACIÓN BAJA TENSIÓN

ARTICULO 2100.- ADECUACIÓN DE ZANJA EN B.T.

2100.1 Características generales.

La preparación y protección de conducciones eléctricas estará formada por: la cama de arena de asiento para alojar los tubos conductores o los conductores directamente en su caso, cuyas disposiciones y dimensiones quedan representadas en los planos de este proyecto.

En cruces bajo calzada los conductos se alojarán protegidos bajo tubo de hormigón en masa con un recubrimiento de hormigón en masa y con cinta señalizadora.

Todos los materiales serán de la mejor calidad de las existentes en el mercado, debiendo ser aprobado su uso por el Ingeniero Director.

2100.2 Materiales.

Arena para lecho:

Serán del tipo silíceas y con la humedad necesaria para su compactación, que deberá alcanzar el noventa y siete por ciento (97%) Proctor Modificado; su composición granulométrica será, en proporción en peso: granos gruesos, entre 2 y 5 mm., el 50%; granos medios, entre 0,5 y 2 mm., el 25% y el resto, granos finos.

Las arenas deberán estar limpias de sustancias terrosas o extrañas, así como de piedras de bordes cortantes u otros cuerpos que puedan perjudicar a los cables.

Cinta de señalización de cables enterrados:

Será de polietileno de 15 cm. ± 0,5 cm. de ancho y 0,1 mm. ± 0,01 de espesor.

Será opaca, de color amarillo naranja vivo B 532 según UNE 48103 y llevará una impresión indeleble a tinta negra que diga “Atención debajo hay cables eléctricos”.

Tubos de hormigón en masa de 200 mm. de diámetro:

Que cumplan las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Tubos de PVC flexible reforzado:

- Material: PVC, dos capas.
- Rigidez dieléctrica: 14 KV/mm.
- Grado de protección mecánica: 7
- Estanqueidad: Estable hasta 60°C.

Relleno de resto de zanja:

Será terreno natural compactado.

2100.3 Ejecución.

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en los planos de proyecto.

En el fondo de la zanja se extenderá un lecho de arena de 5 cm. de espesor en el que se colocarán los conductores a una distancia de 10 cm. del fondo de la zanja. El resto de la zanja se rellenará con material de excavación compactado.

En cruces de calzada los conductores se alojarán en tubo de hormigón de ∅ 200 mm., el cual descansará sobre el fondo de la zanja. Se efectuará un recubrimiento alrededor de la tubería de 10 cm. de espesor con hormigón en masa H-150. El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación compactado. A 50 cm., de la cota superior del firme se colocará una cinta de señalización de cables enterrados.

2100.4 Medición y Abono.

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml.) de zanjas realmente adecuadas y terminadas, según planos, si se han ajustado a las especificaciones de este Proyecto y a las órdenes de Ingeniero Director de las obras.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y pruebas de todos los elementos. Asimismo, quedan incluidos todos los medios, maquinarias y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de las unidades obra.

ARTÍCULO 2103.- CONDUCTORES B.T.

2103.02. Materiales.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 750 V de tensión nominal:

  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 20.031 y MIE BT 017.

- De 1000 V de tensión nominal:

  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
  - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.

- Normativa de aplicación: UNE 21.029, MIE BT 004 y MIE BT 007.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

2103.3. Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MIE BT 004, MIE BT 007 y MIE BT 017 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones MIE BT 032 para receptores de alumbrado y MIE BT 034 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

2103.04.- Medición y abono.

Se medirá por metro lineal (m.l.) de cable y/o conductor tendido en zanja o en canalización totalmente instalado y funcionando.

ARTICULO 2111.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

2111.01 Cuadros Eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según MIE BT 021.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanqueidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 600 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc. se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según

especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

2111.02 Interruptores Automáticos.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

2111.03 Guardamotores.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

2111.04. Fusibles.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

2111.05. Interruptores Diferenciales.

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

- $R < 50 / I$, en locales secos.
- $R < 24 / I$, en locales húmedos o mojados.

2111.06. Seccionadores.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

2111.07. Embarrados.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las

fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

2111.08. Prensaestopas y Etiquetas.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

2111.09 Medición y abono.

Se considera incluido todo el material eléctrico secundario o auxiliar necesario para la correcta ejecución y puesta en servicio de los cuadros.

ARTÍCULO 2116.- BATERÍAS DE CONDENSADORES.

2116.1. Definición

Se instalará una batería automática que permita adaptarse a las variaciones de la demanda de reactiva en función de la programación realizada en el regulador.

Estará formada por:

- Condensadores
- Contactores específicos para el mando de condensadores
- Regulador de reactiva
- Fusibles de protección
- Interruptor- Seccionador
- Transformador de intensidad TIX/5

Tendrá las siguientes características:

- Tensión nominal: 400 V, trifásica 50 Hz

- Tolerancia sobre el valor de la capacidad: 0+ 10%.
- Clase de aislamiento: 0,66 kV
- Grado de protección: IP-31
- Intensidad máxima admisible: 1,3 In
- Tensión máxima admisible: 450V

2116.2. Descripción de los equipos

Batería automática de condensadores trifásicos de polipropileno metalizado, autorregenerables con dieléctrico seco, montados en caja metálica y con reactancias antirresonancia (filtros sintonizados a 189 Hz.) con el fin de proteger los condensadores y la línea de los armónicos que se puedan generar, todo montado en armario de maniobra de sistema modular, de las siguientes características:

- Cantidad 1
- Tensión 400 V.
- Frecuencia 50 Hz.
- Potencia total 35 KVAr.

2116.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con debidas garantías e incluirá cableado de fuerza, mando y señal.

ARTÍCULO 2117.- ARRANCADORES ESTÁTICOS

2117.1 Condiciones generales.

Para el arranque de los grupos motobombas de las estaciones de bombeo se instalarán arrancadores estáticos que optimicen la secuencia de arranque y controlen las corrientes y tensiones en cada fase y el estado del arrancador y motor.

2117.2 Especificaciones técnicas.

Se instalarán arrancadores estáticos para motores de las características siguientes:

- Tensión de alimentación: 380V.
- Frecuencia: 47: 62 Hz.
- Tensión de salida: 0: 100% tensión de alimentación.
- Tensión de control: 230 v+/- 10%, otras según demanda.
- Protecciones:

✓ Ausencia de fase.
✓ Rotor bloqueado.
✓ Sobrecarga electrónica
✓ Desequilibrio de fases < 40%.

- ✓ Subcarga.
- ✓ Protección PTC.
- ✓ Tiristor cortocircuitado.
- Ajustes:
- ✓ Par inicial.
- ✓ Tiempo de par inicial.
- ✓ Rampa de aceleración.
- ✓ Rampa de deceleración.
- ✓ Control de parada de bombas.
- ✓ Límite de corriente: 1 a 5 ln.
- ✓ Sobrecarga: 0,8 a 1,2 ln.
- ✓ Tiempo actuación sobrecarga.
- ✓ Subcarga: 0,2 a 0,6 ln.
- Señalización: Muestreo de intensidad y voltaje en cada fase mediante display.
- Histórico de fallos.
- Contactos auxiliares: 3 relés conmutados 5 A 230 V.
- ✓ Instantáneo. Se activa a la orden de marcha.
- ✓ Retardado: Su posición cambia al final del arranque y se mantiene hasta el final del paro.
- ✓ Fallos: Se activa ante cualquier fallo.

Todos los ajustes y protecciones citadas incorporarán una alarma de fallos y diagnóstico individual, las tarjetas de control serán únicas e intercambiables para todas las potencias con independencia del tipo de arranque.

2117.3 Pruebas y ensayos.

Al inicio de las obras el contratista presentará para los equipos a instalar un programa de puntos de inspección que deberá ser aprobado por la dirección facultativa.

2117.4 Instalación y montaje

La instalación y el montaje se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante. El manual de instalación y montaje será aportado por el Contratista a la recepción del equipo.

2117.5 Medición y abono.

Se abonarán por unidades realmente colocadas, si lo han sido de acuerdo con lo especificado en este proyecto.

El precio del arrancador incluye el suministro y puesta en obra, los gastos para pruebas, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Se incluyen también en el precio, todos y cada uno de los componentes precisos para cumplir los fines propuestos, independientemente de que se haya o no mencionado expresamente.

ARTÍCULO 2121.- TOMAS DE CORRIENTE.

2121.1 Mecanismos y tomas de corriente

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

2121.2 Medición y abono.

Se medirá por unidad realmente instalada, incluyendo el cableado de mando y señal, en los casos que sea necesario y se abonan de acuerdo al precio del Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 2136.- LUMINARIAS.

2136.01. Luminaria interior.

La iluminación interior se ha previsto con luminaria fluorescente de lamas dobles parabólicas.

Las características técnicas generales de esta luminaria, serán:

- Lamas parabólicas en aluminio anodizado brillante cerradas.
- Capacidad, dos (2) lámparas fluorescentes de 36 W. de medidas aprox. 1.300 x 900 mm.
- Carcasa en chapa de acero.
- Suministrada con equipo electrónico de alta frecuencia.
- Protección IP-67, clase II.

2136.02. Luminaria de emergencia.

Las características técnicas generales de las luminarias de emergencia previstas, serán:

- Las reactancias deberán de ser electrónicas tipo EVG 8 CG.
- Cumplirán las Normas UNE-EN60598-2-2 y las UNE-20392-93, UNE-20062-93, según Real Decreto 2177/1996 de la CPI-96.

- Las luminarias estarán previstas para adosar, suspender o en banderola, incluyendo los elementos necesarios de sujeción.
- Protección IP-655, clase II.
- La autonomía será proporcionada por la batería propia, a la que se le exige 1 hora.
- Lámpara de luminaria: Fluorescente 8 W.
- Cada luminaria llevará la "ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN" según CPI-96 (simbólicas o literales) autoadhesivas.

La acometida desde los sistemas de control se efectúa mediante línea eléctrica protegida con tubo tipo PG-11, estando las luminarias previstas para admitir esta acometida.

2136.03. Medición y Abono.

Se abonarán por Uds. terminadas y en funcionamiento.

ARTICULO 2142.- ARQUETAS PARA REGISTRO DE CABLES

2142.1 Materiales y ejecución.

La solera de las arquetas será de hormigón en masa HM-15 de 15 cm. de espesor y los alzados serán fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor para revestir con mortero de cemento M-80 (1:4), según se indica en los planos.

Las tapas serán de fundición con las dimensiones y espesor indicado en los planos.

Estarán dotadas de abisagrado y candado de seguridad. Así mismo se les aplicarán dos manos de pintura especial anticorrosiva.

Irán asentadas sobre un cerco de perfil laminado tipo L de dimensiones según planos.

Deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de la arqueta.

2142.3 Medición y abono.

Se medirán por unidades (Uds.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 2145.- LUMINARIAS EXTERIORES.

2145.01. Tipo de luminaria.

La iluminación exterior se ha previsto con luminaria tipo globo de policarbonato y de 550 mm. de diámetro capaz de alojar lámpara de 125 W. 220 V. de vapor de mercurio color corregido y el correspondiente equipo de encendido, instalada sobre columna troncocónica de 4,00 metros de altura, construida en chapa de 4 mm. de espesor.

Las columnas cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos

galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero y otros materiales férreos y su homologación correspondiente.

La cimentación será un bloque de hormigón de 0,80 x 0,80 m. en planta y 0,70 m. de profundidad.

Los pernos de anclaje serán de acero de 700 mm. de largo y una pulgada de diámetro con gancho empotrado en el hormigón.

La columna contará con una portezuela a 0,50 m. del suelo, de 250 x 100 mm. donde se alojará el elemento de protección, y accesible desde este registro se prevé la correspondiente toma de tierra reglamentaria.

El espesor del galvanizado será al menos de 520 gr/cm^2.

2145.05. Medición y Abono.

Se medirán por unidades (Uds.) completas y terminadas realmente ejecutadas de acuerdo con este proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

ARTICULO 2162.- RED DE TIERRA

2162.1 Características Generales.

La red de tierra en Baja Tensión se compondrá de las siguientes partes o elementos debidamente conexionados:

- Electrodo.
- Línea de enlace con tierra.
- Punto de puesta a tierra.
- Línea principal de tierra.
- Derivaciones de la línea principal.
- Conductores de protección.

En determinados casos y siempre bajo la autorización del Ingeniero Director se podrá suprimir del grupo algunos de los elementos anteriores.

2162.2 Condiciones de los elementos.

Se colocarán el número de picas necesarias unidas por conductor desnudo de cobre de 35 mm^2 para que su resistencia sea menor de 20 ohmios.

Sus uniones se realizarán con soldaduras aluminotérmicas.

Las estructuras o armaduras se soldarán a la conducción enterrada mediante cable conductor.

Las picas serán de acero recubierto de cobre de 14 mm. de diámetro y 2,00 m. de longitud hincadas con golpes cortos y no muy fuertes en el interior de arquetas tipo NTE-IEP-6 de 74 x 62 mm. y 42 mm. de profundidad.

La sección mínima para los conductores de enlaces con tierra será de 35 mm^2, tipo RV 0,6/1 KV.

Los puntos de puesta a tierra estarán formados por pletinas de cobre recubierto de cadmio de 2,5 x 33 cm. y 0,4 cm. de espesor, con apoyos de material aislante. Se colocarán un mínimo de 4 puntos.

La sección mínima de las líneas principales de tierra será de 16 mm^2 en cobre.

El resto de las líneas de tierra se establecerán según viene indicado en la tabla V de la Instrucción MIBT 017 del REBT.

Sección (mm^2) de los conductores de fase o polares de la instalación.	Sección mínima (mm^2) de los conductores de protección
$1 < S < 16$	S (1)
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	S/2

(1) Con un mínimo de 2,5 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica. 4 mm² si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección mecánica.

La línea principal de tierra se aislará con tubo de PVC flexible de ø 29 mm.

2162.3 Interruptores diferenciales.

Según el R.E.B.T. en su instrucción MIBT 021, se establece que una masa no adquirirá un potencial superior a 24 voltios para los locales que nos ocupan.

Para que estos se cumpla la resistencia a tierra deberá tener un valor menor de 20 ohmios.

2162.4 Medición y Abono.

Se abonará por unidad realmente colocada, a los siguientes precios del Cuadro de Precios:

Los precios incluirán el suministro, puesta en obra y prueba de todos los materiales y elementos. Así mismo, quedarán incluidos todos los medios, maquinaria y mano de obra especializada necesaria para la correcta ejecución de la unidad de obra, a juicio de este Pliego y las órdenes del Ingeniero Director.

PARTE 22ª OBRAS DE EDIFICACIÓN

ARTICULO 2210.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES.

2210.1 Condiciones generales.

Los materiales, la ejecución y el control de los forjados unidireccionales cumplirán con los siguientes artículos de éste Pliego:

Artículo 600.- "Armaduras a emplear en hormigón armado".

Artículo 610.- "Hormigones".

Artículo 680.-"Encofrados y moldes".

2210.2 Medición y abono.

Se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie realmente ejecutada, si lo ha sido conforme a este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director. El precio incluye el suministro y puesta en obra de los materiales, el estudio y la obtención de la fórmula de trabajo del hormigón, la fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, la ejecución completa y correcta del forjado, incluyendo los apeos y encofrados necesarios, separadores, así como todos los elementos y operaciones necesarias para la ejecución de esta unidad de obra.

ARTICULO 2224.- FACHADAS Y PARTICIONES.

2224.1 Definición y ámbito de aplicación.

Hace referencia el presente artículo a todos los elementos ejecutados con fábrica de ladrillo para cerramiento de fachadas y divisiones interiores fijas sin función estructural.

2224.2 Generalidades.

2224.2.1 Comportamiento hidrotérmico.

El aislamiento de los cerramientos, así como la comprobación de la imposibilidad de formación de condensaciones superficiales o interiores en las condiciones hidrotérmicas más desfavorables se realizará según las prescripciones de la norma NBE-CT-79.

2224.2.2 Aislamiento acústico.

El aislamiento acústico a conseguir con los cerramientos deberá cumplir las exigencias de la vigente Norma NBE-CA-88.

2224.2.3 Resistencia al fuego.

Las fachadas y medianerías deberán cumplir las condiciones de protección contra incendio que establece la NBE-CPI-96.

2224.3 Materiales.

2224.3.1 Ladrillos cerámicos.

Serán del tipo, clase, dimensiones y resistencia especificados en el Pliego de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

2224.3.2 Bloques de hormigón.

Serán del tipo, cartografía y grado especificados en las Normas UNE 41166-1P y 41166-2P.

2224.3.3 Mortero de cemento.

Cumplirán las Normas de ensayo UNE 80101 y UNE 83313. El tipo de mortero a usar será 1:6, según la NBE-FL-90. El cemento a utilizar cumplirá con el artículo 202 de éste Pliego.

2224.4 Ejecución.

2224.4.1 Cerramientos de fábrica de ladrillo.

Se estará a lo especificado en la norma NBE.FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo». R.D. 173/1990, de 20 de diciembre.

Se definirá el plano de fachada mediante plomos que se bajarán desde la última planta hasta la primera con marcas en cada uno de los pisos intermedios, debiendo dejarse referencias para que pueda ser reconstruido en cualquier momento el plano así definido.

Se colocarán miras sujetas con riostras con todas sus caras escuadradas y aplomadas cada 4 metros (4 m.) y siempre en cada esquina, quiebro o mocheta.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

Se marcarán en los pilares los niveles de referencia general de planta que corresponden a un metro (1 m.) por encima del nivel del forjado terminado y también se marcarán los trazos del nivel de piso preciso para el pavimento e instalaciones.

Se marcarán en las miras los niveles de antepechos y dinteles de los huecos de fachada.

En cerramientos de dos hojas se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada evitando que cargan al fondo de la cámara restos de mortero.

Las desviaciones admisibles serán las indicadas en el siguiente cuadro:

CONCEPTOS	Cimientos	Muros	Pilares
1. COTAS:			
Espesores	0 a + 15	- 10 a + 15	+ 10
Alturas parciales	+ 15	± 15	± 15
Alturas totales	-	± 25	± 25
Distancias parciales entre ejes	± 10	± 10	± 10
Distancia entre ejes extremos	± 20	± 20	± 20
2. DESPLOMES:			
En una planta	-	± 10	± 10
En la altura total	± 10	± 30	± 30
3. HORIZONTALIDAD DE HILADAS:			
Por metros de longitud	± 2	± 2	-
4. PLANEIDAD DE PARAMENTOS:			
(Comprobada con regla de 2m)			

Paramentos para enfoscar	-	± 10	± 5
Paramentos de cara vista	-	- 5	± 5

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Entre la hilada superior del cerramiento y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm.) que se rellanará posteriormente y al menos transcurridos veinticuatro horas (24 h.) con mortero de cemento.

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Entre la hilada superior del cerramiento y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm.) que se rellanará posteriormente y al menos transcurridos veinticuatro horas (24 h.) con mortero de cemento.

Se dejará sin rellenar de mortero una llaga de la hoja exterior cada metro y medio (1'5 m.) de fachada, en la primera hilada apoyada sobre la lámina de la barrera antihumedad.

2224.4.2 Pilastras de fábrica de bloques de hormigón.

Se cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación «Fábrica de Bloques», FFB, en su apartado «Especificaciones».

En condiciones favorables de higrometría y de temperatura, no se emplearán los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

Los bloques deberán humedecerse inmediatamente antes de su colocación, sin que su contenido de agua en peso exceda del 35 por 100 del correspondiente a la saturación. Se tomarán las debidas precauciones para evitar el incremento de contenido de agua por lluvia u otras causas.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 12,5 cm. Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Las pilastras se reforzarán interiormente con hormigón HA-25 armado con 4Ø16 y cercos Ø 8/20 cm, de acero B-400 S.

2224.5 Recepción y control.

2224.5.1 Control de los materiales.

El control de los materiales se realizará según los artículos correspondientes de este Pliego.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de Calidad» concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada, en la cuantía que determine el Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

2224.5.2 Control de la ejecución.

Cerramientos y muros resistentes:

En los cerramientos de fábrica vista la unidad de inspección será de 400 m^2 con una frecuencia de dos (2) comprobaciones.

En las fábricas a revestir la unidad de inspección será de 600 m^2 con una frecuencia de dos (2) comprobaciones.

Los puntos de observación, según la fase de ejecución, serán los siguientes:

REPLANTEO

- Replanteo de la hoja exterior e interior del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.
- Juntas de dilatación, limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.
- Adecuación de los espesores de las hojas de cerramiento a lo especificado en proyecto.

EJECUCIÓN DEL CERRAMIENTO.

- Barrera antihumedad. En arranque sobre cimentación (colocada a una cota sobre el terreno superior a 30 cm. y por debajo del forjado).
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros. Sismo: comprobar buen enlace con los elementos de entramado.
- Colocación de las piezas:
- ✓ Existencia de miras aplomadas.
- ✓ Limpieza de la ejecución.
- ✓ Solapes de ladrillos o bloques (traba).
- Aparejo y espesor de juntas. (En caso de cara vista).
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción. (Al terminar la jornada).
- Hoja exterior del cerramiento: revoco de su cara interior, en caso de fábricas cara vista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior. (De 2 cm. y relleno a las 24 horas).

COMPROBACIÓN FINAL.

- Planeidad. Medida con regla de 2 metros.
- Desplome. (≤ 10 mm. por planta, ni mayor de 30 mm. en todo el edificio).
- Estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Pilastras de fábrica de bloques de hormigón:

Para el establecimiento del número y tipo de controles a realizar, así como para la definición de las condiciones de aceptación y de rechazo, se estará a lo dispuesto en la NTE. FFB en su apartado «Control de la ejecución».

2224.6 Medición y abono.

Los cerramientos de fábrica de ladrillo se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie realmente ejecutada, descontando huecos mayores de 3 m^2.

Las pilastras de bloques de hormigón se medirán y abonarán por unidades (Ud.) realmente ejecutadas y terminadas.

Todos los precios incluyen el suministro, puesta en obra y ensayo de los materiales, la ejecución de las distintas fábricas según proyecto y órdenes escritas del Ingeniero Director, el control y las unidades, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTÍCULO 2231.- AZOTEAS NO TRANSITABLES.

2231.1 Definición.

A efectos de este Pliego, se entenderá como azoteas no transitables a aquellas cubiertas planas con pendientes comprendidas entre el uno el cinco por ciento (1 y 5%) no visitables, salvo a efectos de conservación.

2231.2 Características generales.

El sistema constructivo consistirá en la formación de la pendiente mediante hormigón aligerado previa imprimación con oxiasfalto. El tipo de impermeabilización será de membrana con protección de tejido antipunzonamiento y capa de gravilla.

La resistencia térmica de la cubierta será tal que las condiciones ambientales consideradas en la norma NBE-CT-79, aquella no presente humedades de condensación en su superficie interior ni dentro de la masa del cerramiento que degraden sus condiciones, así como tampoco las esporádicas que causen datos a otros elementos.

Las dimensiones y los detalles constructivos de los elementos de la cubierta serán los indicados en el documento de planos.

La cubierta cumplirá los requerimientos de protección contra el fuego impuestos en la norma NBE-CPI-96, y la norma NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" según R.D. 1723/1990.

2231.3 Materiales.

Hormigón aligerado:

Se obtendrá añadiendo a un mortero de cemento un aditivo espumante o gaseante de acuerdo con las condiciones de su Documento de Idoneidad Técnica que será exigido por la Dirección de obra. Cumplirá al menos las características siguientes:

- Conductividad térmica: ≤ 0,06 Kcal/h m°C
- Peso específico:≤ 600 Kg/m^3
- Resistencia mecánica:≤ 8 Kg/cm^2

Oxiasfalto:

Cumplirá las condiciones exigidas en la Norma NBE-QB-90.

Láminas bituminosas:

Será una lámina de superficie autoprotegida adherida al soporte que cumplirá lo prescrito en la NBE-QB-90

Gravilla:

Sobre la lámina se extenderá una capa de grava suelta de espesor cinco centímetros (5 cm).

Sellado:

El sellado de las juntas de dilatación se realizará con un mastic asfáltico.

Desagüe exterior:

Se colocarán gárgolas prefabricadas de hormigón polímero.

2231.4 Ejecución.

2231.4.1 Condiciones generales.

Sobre el forjado soporte se extenderá previa imprimación con producto de base asfáltica, una capa de barrera de vapor que podrá ser oxiasfalto con un rendimiento mínimo de 1,5 Kg/m^2. Las láminas impermeabilizantes se comenzarán a colocar por las cotas más bajas, disponiéndose un solape mínimo de siete centímetros (7 cm) entre ellas. Los puntos de dilatación se ejecutarán con mastic asfáltico. En las limahoyas el solape de láminas será de cuarenta centímetros (40 cm.). En los encuentros con sumidero se reforzará la membrana con otra colocada bajo ella, con un solape de quince centímetros (15 cm.) y penetrando en la bajante quince centímetros. (15 cm).

La lámina impermeabilizante no se extenderá hasta que la humedad del soporte sea inferior al cinco por ciento (5%).

Esta cubierta no es visitable, salvo a efectos de conservación.

2231.4.2 Construcción de faldones sobre hormigón.

La formación de pendientes se realizará mediante una masa de hormigón aligerado (hormigón celular) que se verterá bajo la capa de oxiasfalto. Como capa de acabado, se extenderá una capa de mortero de cemento de un centímetro (1 cm) de espesor, de dosificación uno seis (1-6) despiezado con cortes en cinco metros (5 m.) de lado.

2231.4.3 Impermeabilización con membrana autoprotegida.

Irá adherida al soporte. Se extenderá sobre la superficie limpia y seca del mortero soporte, pasando sin interrupción sobre los cortes dados en la capa.

Sobre las juntas de dilatación se colocarán unas tiras de lámina protegiendo a éstas, de veinte centímetros (20 cm.) de ancho, adherida de forma continua a un lado, y por puntos al otro.

Sobre la lámina se extenderá una capa de gravilla rodada de cinco centímetros (5 cm.) de espesor, tamaño 18/20 mm. exenta de sustancias extrañas.

2231.5 Recepción y control.

2231.5.1 Control de los materiales.

Se comprobará el ajuste de los diferentes materiales básicos (morteros) y sus componentes (ladrillos, hormigones, aditivos, etc.) a lo establecido en el presente Pliego.

Se relacionan a continuación los ensayos de la membrana asfáltica impermeabilizante:

MEMBRANA ASFÁLTICA		
ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIÓN
Plegabilidad a 25ºC	NBE-QB-90	No deterioro
Resistencia al calor	NBE-QB-90	1,5% de pérdida máxima
80 o 70ºC según tipo		No formación de ampollas
Absorción agua		10% máximo
Desenrollado a 35ºC	NBE-QB-90	No se pega
Peso saturante/fieltro		Según tipo NBE-QB-90
Peso de recubrimiento		Según tipo NBE-QB-90
Peso material antiadherente		Arena, 0,6 Kg/m² máximo.
		Talco o mica 0,2 Kg/m² máximo
Peso total lámina		Según tipo NBE-QB-90

OXIASFALTO		
ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIÓN
Punto de reblandecimiento	UNE 7111	*
Penetración a 25°C 100g., 5 s	UNE 7013	*
Índice de penetración		*
Punto de rotura		*
Ductilidad a 25ºC (5cm/min)	UNE 7093	*
Cenizas	UNE 7116	*
Punto de inflamación	UNE 7057	*
Densidad relativa al agua(a 25ºC/25ºC)		
Solubilidad en tetracloruro de carbono	UNE 7113	*
Parafina		*

*Las de UNE 41087 y 41088. Además, deberán ajustarse a uno de los tipos de la NBE-QB-90. Las membranas no bituminosas tendrán concedido el Documento de Idoneidad Técnica y cumplirán todas sus condiciones.

2231.5.2 Control de la ejecución.

En el control de ejecución se llevará a cabo la realización de inspecciones en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, solapes, etc., que deberán ajustarse a lo especificado en los puntos anteriores.

Una vez terminada la cubierta se efectuará una prueba de funcionamiento consistente en anegar la cubierta, previo taponado de sumideros, con agua, de forma que ésta supere las limatesas en unos dos centímetros (2 cm) y menos de quince (15 cm.). Transcurridas veinticuatro horas (24 h.) no deberán

apreciarse humedades en la cara inferior del forjado y procediendo a la evacuación del agua, no se producirán estancamientos.

2231.6 Medición y abono.

Los faldones de azotea se medirán y abonará por metros cuadrados (m²) de superficie en proyección horizontal, conforme a este Proyecto y a las indicaciones del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 2281.- REVESTIMIENTOS CONTINUOS.

2281.1 Definición.

Hace referencia este artículo a los revestimientos continuos en paramentos verticales y horizontales empleados en este Proyecto y cuyo componente principal es un ligante hidráulico.

2281.2 Ejecución.

La consistencia del mortero será la conveniente para su aplicación y adhesividad a los paramentos a revestir. Para la ejecución de los enfoscados se tendrá en cuenta la NTE RPE. Revestimientos de Paramentos Enfoscados.

- Se respetarán las juntas estructurales del edificio.
- Se cortará el paso de agua de lluvia a los techos existentes y voladizos mediante goterón.
- El encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarjados cuyas superficies vayan a ser enfoscadas se reforzará con una tela metálica.
- El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.
- Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón se crearán rugosidades en la superficie mediante picado, o colocando tela metálica.
- Los pilares, vigas y viguetas de acero que deban ir enfoscados se forrarán previamente con piezas cerámicas, de cemento o tela metálica.
- Para enfoscar sobre pavimento de fábrica de ladrillo se rascarán previamente las juntas.
- En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero. La fábrica debe estar en su interior seca.

Antes de la ejecución se comprobará:

- Para enfoscados interiores, si está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.
- Para enfoscados exteriores, si está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.
- Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.
- Si ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado:

- Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
- Se humedecerá el soporte previamente limpio.
- En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.
- En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuesta al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado:

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

En el caso de los revestimientos monocapa, previamente al tendido se procederá a la preparación de la superficie del soporte. En cualquier caso, se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir. Se iniciará el tendido por la parte inferior del paramento para pequeñas superficies y de arriba abajo para grandes superficies.

Se aplicará el mortero con el tipo de grano especificado, con aparato manual de proyectar o por medio de pistola y compresor. La superficie a revestir se dividirá en paños menos de 10 m^2. En los lugares donde se prevean cortes se fijarán cintas adhesivas sobre las que se montará el revestimiento y antes de que endurezca el mortero, se despegarán con fuerza las cintas quedando cortado éste de forma regular.

2281.3 Control de ejecución.

Según apartado de control de la NTE-RPE.

2281.4 Medición y Abono.

El enfoscado se medirá por superficie total ejecutada en m². Se descontarán huecos de > 1,50 m² y se medirá el desarrollo de mochetas.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de los materiales, la fabricación del mortero y la ejecución completa de la unidad con todos los medios, materiales, mano de obra y maquinaria necesarios si es conforme a este Pliego y a las indicaciones del Ingeniero Director.

ARTÍCULO 2288.- PINTURAS.

2288.1 Definición y ámbito de aplicación.

Son revestimientos continuos con pinturas sobre los paramentos horizontales y verticales indicados en este proyecto y que sirven como elemento protector o decorativo de los mismos.

Se empleará pintura plástica, que cumplirá las condiciones que se especifican en el artículo 266 de este PPTP. y en la NTE-RPP, Revestimientos de Paramentos.

2288.2 Características generales a cumplir.

Para todos los casos de aplicación, la pintura en envase lleno y recientemente abierto será fácilmente homogeneizable por agitación con una espátula apropiada, y después de agitada no presentará coágulos, pieles o depósitos duros ni se observará flotación de pigmentos.

Las pinturas deberán ser fácilmente aplicables mediante el conveniente procedimiento y preparación, con buenas propiedades de nivelación y sin tendencia a desglosarse.

Para todos los casos de aplicación, la película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, con marcas de brocha poco acentuadas, si ha sido aplicada con este procedimiento, y estará exenta de granos y otras imperfecciones superficiales, no presentando defectos de estructura.

2288.3 Preparación del soporte.

2288.3.1 Condiciones generales.

La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del soporte, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.

Antes de la aplicación de la pintura estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea menor de doce centígrados (12°C) ni demasiado elevada, evitando en lo posible que el sol incida directamente sobre el paramento a pintar.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

2288.3.2 Preparación de las superficies del soporte (albañilería).

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del seis por ciento (6%), habiéndose secado por aireación natural.

Se eliminarán tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad, antes de proceder a pintar, mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre el cinco (5) y el diez por ciento (10%). Es necesario, antes de la aplicación de la pintura, dejar secar perfectamente la humedad resultante del tratamiento químico.

Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya manipulación o trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

2288.5 Aplicación de las pinturas.

Una vez preparada la superficie, se aplicarán las capas siguientes:

- Mano de fondo.
- Plastecido.
- Nueva mano de fondo.
- Dos manos de acabado.

2288.6 Recepción y control.

2288.6.1 Control de los materiales.

Se llevará a cabo de acuerdo con los Artículos correspondientes del presente PPTP.

2288.6.2 Control de la ejecución.

Se realizarán, mediante inspecciones generales, las comprobaciones indicadas en el cuadro siguiente:

UNIDAD	CONTROLES A REALIZAR	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN AUTOMÁTICA
- Pintura plástica lisa sobre ladrillo, yeso y cemento.	- Comprobación del soporte - Preparación del soporte - Acabado	- Se aprecian humedades, manchas de moho, eflorescencias, manchas de óxido. - Falta la mano de fondo. - Aspecto y color distinto al especificado - Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.

2288.7 Medición y abono.

La pintura plástica lisa se medirá y abonará por superficie (m²) realmente ejecutados, si lo ha sido conforme a este proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director, y deduciendo huecos mayores de 1 m².

El precio incluirá el suministro, ensayos, preparación y colocación de los materiales, todos los medios, mano de obra y maquinaria necesarias, así como todas las operaciones indicadas o no en este Pliego, pero que sean necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTICULO 2290.- CARPINTERIA METÁLICA.

2290.1 Definición y ámbito de aplicación.

Se recogen en este artículo las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos denominados de carpintería metálica.

La carpintería metálica comprenderá los cerramientos de huecos de fachada realizados con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibida a los haces interiores del hueco.

2290.2. Materiales.

La carpintería de acero estará formada por perfiles laminados en caliente, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, o por perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0,8 mm.

El acero laminado empleado en perfiles y chapas será del tipo A37b y cumplirá las especificaciones del artículo 250 de éste Pliego.

El acero conformado empleado en perfiles y placas será del tipo A37b no aleado que cumple con lo prescrito en el artículo 255 del presente Pliego.

2290.3 Características generales.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación "Carpintería de acero ", FCA y "Puertas de acero", PPA.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de 0,5 mm. de espesor. Sus encuentros se cubrirán con cantoneras del mismo material. Por la parte exterior de la hoja de las ventanas se colocará un vierteaguas soldado por puntos al perfil horizontal inferior del cerco.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Los planos formados por la hoja y el cero serán paralelos en posición de cerrado.

Llevarán un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernos o bisagras. La carpintería será estanca al agua bajo caudal de 0,12 l/min. m^2 y con presión estática de 4 mm. de columna de agua y no permitirá un paso de aire superior a 60 $m^3/h.m^2$.

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras (15) de espesor.

2290.4 Protección anticorrosiva y acabados.

2290.4.1 Protección por galvanizado.

Sobre la carpintería de acero no galvanizado que así se especifique en proyecto u ordene el Ingeniero Director, se efectuará un recubrimiento galvanizado en caliente para proporcionar al acero una protección frente a la corrosión.

Las características de este tipo de recubrimiento, obtenido por inmersión en zinc fundido, así como los métodos de ensayo para su determinación serán los establecidos en la Norma UNE 37.501.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Las características y las condiciones de recepción de la chapa de acero no aleado recubierta de zinc (galvanizada) en continuo, por inmersión en un baño de zinc fundido, destinada a sufrir conformación en frío, serán las especificadas en la Norma UNE 36.130.

2290.4.2. Imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.

La pintura de minio de plomo cumplirá las especificaciones del artículo 270 del presente Pliego.

Cuando así se indique, se realizará este tipo de imprimación.

La aplicación de la pintura de minio de plomo podrá ser realizada con brocha o pulverización, debiendo realizarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.).

El espesor mínimo de la pintura seca será de cuarenta micras (0,04 mm).

Cuando la superficie a proteger sea acero nuevo y se prepare mediante chorreado abrasivo, se conseguirá, al menos, el grado Sa2 definido en la norma SIS 055900; cuando se prepare la superficie mecánicamente, se conseguirá, al menos, el grado St_3 de la citada norma.

El Ingeniero Director definirá el tipo de pinturas de acabado que se aplicarán sobre la imprimación con pinturas de minio de plomo. Pinturas compatibles con esta imprimación serán, entre otras, las pinturas y esmaltes sintéticos y las pinturas grasas, las cuales cumplirán las condiciones especificadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

2290.4.3 Capas de Acabado.

Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e imprimadas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.

La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización, aunque también se podrá realizar con brocha; en todo caso se seguirán las indicaciones del fabricante del producto aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.)

El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).

Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.

No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40°C).

La Dirección Técnica definirá la capa de imprimación sobre la que se aplicará el acabado.

2290.5 Recepción y control.

2290.5.1 Materiales.

En la recepción de las unidades de carpintería metálica se comprobarán los siguientes puntos:

- Espesor de la chapa de perfiles $\geq 0{,}8$ mm.
- Espesor de la chapa de junquillos $\geq 0{,}5$ mm.
- Inercia de los perfiles. (NTE-FCA).
- Uniones de los perfiles soldados en toda su longitud.

- Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificio de desagüe.
- Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- Distintivo de Calidad: Sello INCE para ventanas y puertas balconeras.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, como cerraduras, candado, bisagras, rejillas, cierres, etc., serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

2290.5.2 Control de la ejecución.

El Control de la ejecución de la carpintería metálica se realizará de acuerdo con las especificaciones del apartado de Control de las Normas Tecnológicas de la edificación:

- "Carpintería de acero", FCA.
- "Puertas de acero", PPA.

2290.5.3 Pruebas de servicio.

Pruebas de Funcionamiento:

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, sobre un 20% de la totalidad, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento de los mecanismos de maniobra y cierre.

Prueba de escorrentía:

Se realizará una prueba de estanqueidad al agua conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.

2290.6 Medición y abono.

La carpintería metálica se medirá y abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie realmente ejecutada de la misma forma, tamaño y características, realmente ejecutadas y terminadas, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios de las unidades de obra incluyen la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

Los precios incluirán todos los elementos y operaciones necesarias para su correcta ejecución, aunque no hayan sido expresamente mencionados.

ARTICULO 2294.- CERRAJERÍA.

2294.1 Definición y ámbito de aplicación.

Se recogen en este artículo las condiciones que deben satisfacer los materiales y la ejecución de los trabajos denominados de cerrajería de taller.

La cerrajería de taller comprenderá todos los elementos u obras metálicas que no tienen función estructural importante, sino de protección, separación de accesos, y decoración.

2294.2. Materiales.

La cerrajería estará formada por productos laminados en caliente (perfiles, pletinas, chapas). El acero laminado será del tipo A37b y cumplirá con lo especificado en el artículo 250 del presente Pliego.

Los elementos de cerrajería podrán ser también de acero conformado en frío (perfiles y placas) del tipo A37b no aleado. El acero conformado cumplirá lo prescrito en el artículo 255.

Toda la perfilería metálica de la cerrajería con función estructural, cumplirán las especificaciones de la NBE-EA 95.

2294.3 Protección anticorrosiva y acabados.

2294.3.1 Protección por galvanizado.

Sobre la carpintería de acero no galvanizado que así se especifique en proyecto u ordene el Ingeniero Director, se efectuará un recubrimiento galvanizado en caliente para proporcionar al acero una protección frente a la corrosión.

Las características de este tipo de recubrimiento, obtenido por inmersión en zinc fundido, así como los métodos de ensayo para su determinación serán los establecidos en la Norma UNE 37.501.

El baño de galvanización deberá contener como mínimo un 98,5%, en peso, de zinc.

El recubrimiento deberá ser liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, y estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, apreciables a simple vista.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista.

Las características y las condiciones de recepción de la chapa de acero no aleado recubierta de zinc (galvanizada) en continuo, por inmersión en un baño de zinc fundido, destinada a sufrir conformación en frío, serán las especificadas en la Norma UNE 36.130.

2294.3.2 Imprimación anticorrosiva con pintura de minio de plomo.

La pintura de minio de plomo cumplirá las especificaciones del artículo 270 del presente Pliego.

La aplicación de la pintura de minio de plomo podrá ser realizada con brocha o pulverización, debiendo realizarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.).

El espesor mínimo de la pintura seca será de cuarenta micras (0,04 mm).

Cuando la superficie a proteger sea acero nuevo y se prepare mediante chorreado abrasivo, se conseguirá, al menos, el grado Sa2 definido en la norma SIS 055900; cuando se prepare la superficie mecánicamente, se conseguirá, al menos, el grado St3 de la citada norma.

El Ingeniero Director definirá el tipo de pinturas de acabado que se aplicarán sobre la imprimación con pinturas de minio de plomo. Pinturas compatibles con esta imprimación serán, entre otras, las pinturas y esmaltes sintéticos y las pinturas grasas, las cuales cumplirán las condiciones especificadas en los artículos correspondientes de este Pliego.

2294.3.3 Capas de Acabado.

Las capas de acabado serán las aplicadas sobre las superficies metálicas, convenientemente preparadas e imprimidas, que hayan de permanecer en ambientes exteriores.

La aplicación de los acabados se realizará preferentemente por pulverización, aunque también se podrá realizar con brocha; en todo caso se seguirán las indicaciones del fabricante del producto aprobado por la Dirección Técnica.

Cuando se aplique por pulverización el operador deberá ir equipado con una capucha con alimentación de aire independiente y el personal no protegido deberá quedar alejado de la pistola o pulverizador por lo menos treinta metros (30 m.)

El espesor mínimo de la pintura seca será de treinta micras (0,03 mm).

Si se detectaran fallos puntuales en la capa de imprimación, se repararán las zonas dañadas y se imprimirán posteriormente con la misma pintura que la usada inicialmente.

No se aplicará la capa de acabado cuando la temperatura del soporte exceda los cuarenta grados centígrados (40°C).

La Dirección Técnica definirá la capa de imprimación sobre la que se aplicará el acabado.

En cualquier caso, las pinturas de acabado cumplirán lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

2294.4 Recepción y control.

2294.4.1 Materiales.

Los materiales se ensayarán de acuerdo con las normas UNE mencionadas.

Mediante el certificado de garantía del taller, fábrica o factoría correspondiente o mediante el documento de Idoneidad Técnica, podrá prescindirse en general de los ensayos de recepción. El Ingeniero Director determinará los casos en que los ensayos deban ser completos y qué forma.

Las piezas de pequeña dimensión, ejecutables o no en taller o fábrica, como cerraduras, candado, bisagras, rejillas, cierres, etc., serán de la mejor calidad existente en el mercado y susceptibles de elección por parte de la Dirección Técnica.

2294.4.2 Pruebas de funcionamiento.

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la cerrajería, sobre un 20% de la totalidad, siendo la condición de no aceptación automática el mal

funcionamiento de los mecanismos de maniobra y cierre.

2294.5 Medición y abono.

La cerrajería de taller se medirá y abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie realmente ejecutada de la misma forma, tamaño y características, realmente ejecutadas y terminadas, si lo han sido conforme a este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

El precio de la unidad de obra incluye la ejecución en taller de los elementos, pruebas y ensayos de los mismos, tratamientos y acabados superficiales, suministro y puesta en obra, ejecución y terminación de las unidades indicadas y cuantos medios, materiales, maquinaria o mano de obra sean necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

ARTICULO 2295.- PATES Y QUITAMIEDOS.

2295.1 Definición y ámbito de aplicación.

Comprende este artículo los pates o elementos fijos de acceso fabricados en acero liso AE-215L y protegidos por una cubierta de polipropileno.

Comprende además los quitamiedos con armaduras de acero liso AE-215 L colocados como elementos de seguridad y protección para escaleras de pates.

2295.2 Materiales.

Los pates y quitamiedos serán de acero liso AE-215L que cumplirá lo especificado para este material en el artículo 240 de este PPTP.

El revestimiento protector de los pates contra los ataques exteriores será un material polimérico termoplástico perteneciente al grupo de las Poliolefinas (polipropileno). Este material deberá cumplir las condiciones de resistencia al desgaste, inalterabilidad al medio en que se coloque, ser imputrescible y compatible con los materiales que le afectan (hormigón y acero), según especifican las Normas UNE de ensayo de materiales plásticos.

2295.3 Ejecución.

Los pates y quitamiedos se colocarán en obra, introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi que cumplan lo especificado en el artículo 299 de este Pliego. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes los pates y quitamiedos deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

2295.4 Recepción y control.

Para la recepción y el control de estos elementos se estará a lo dispuesto en las Normas UNE correspondientes.

Mediante el certificado de garantía del fabricante, correctamente homologado y con el visto bueno del Ingeniero Director, se podrá prescindir en general de los ensayos de recepción de estos elementos.

2295.5 Medición y abono.

Los pates se medirán y abonarán por unidades (ud.), realmente colocadas y los quitamiedos por metros lineales (ml.) realmente colocados, si lo han sido conforme a este Proyecto y las ordenes escritas del Ingeniero Director.

Los precios incluirán el suministro, puesta en obra, ensayo y colocación de todos los elementos y operaciones necesarias para su correcta ejecución, aunque no hayan sido expresamente mencionados.

ARTICULO 2296.- CERRAMIENTOS.

2296.1 Definición y ámbito de aplicación.

Consiste en la instalación de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales.

Los detalles, la ubicación y dimensiones de los cerramientos se definen en el documento de Planos de este Proyecto.

2296.2 Materiales.

Estará formado por una malla metálica fabricada con un enrejado simple torsión de alambres de acero de alta resistencia, galvanizados reforzados de 2 mm. de diámetro, formando rombos. La malla tendrá una altura sobre el terreno de 2 m. Sobre ella se colocarán tres hiladas de alambre de espino hasta una altura de 0'50 m.

Los postes serán todos de acero galvanizado, de 1,2 mm. de espesor, y 2'50 m. de longitud, más el anclaje de cimientos, quebrados a 0,50 m. del extremo superior (postes con bayoneta). La base de los postes tendrá forma atrompetada para su mejor fijación.

Los postes verticales tendrán un diámetro interior de 42 mm. y las riostras indicadas en planos tendrán un diámetro interior de 35 mm.

El material constitutivo de los postes cumplirá las especificaciones del artículo 2294 de este PPTP.

El hormigón a utilizar en cimiento será del tipo H-150, que cumpla lo especificado en el artículo 610 de este Pliego.

La cabeza superior de los postes estará cerrada mediante un tapón de material plástico.

El acero de los alambres de la malla y de los hilos tensores será del tipo adecuado para su obtención por trefilado con contenido máximo de carbono comprendido entre una décima y veinticinco

centésimas por ciento (0,10% y 0,25%) y el límite superior de fósforo y azufre de cuatro y cinco centésimas por ciento (0,04% y 0,05%) respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en baño de zinc fundido, obtenido por métodos electrolíticos, con un contenido mínimo en peso de zinc del noventa y nueve con noventa y cinco centésimas por ciento (99,95%).

El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos veinticinco gramos por metro cuadrado (225 gr/m²).

La adherencia y uniformidad del recubrimiento se comprobará mediante el ensayo NELC 8,06.

La malla y los alambres de espino irán anclados a los postes mediante grapas galvanizadas o inoxidables. Los postes irán provistos de pestañas para la fijación de dichos elementos.

La base del cerramiento estará formada por fábrica de bloques de hormigón en masa de 0,20 x 0,40 x 0,20 m. con remate de albardilla con goterón hasta una altura de 0,45 m. Sobre la fábrica se colocará una malla galvanizada.

El hormigón a utilizar en cimientos será en masa del tipo H-150.

2296.3 Ejecución de las obras.

El terreno se deberá limpiar, antes de instalar los postes, de arbustos, piedras, etc., que impidan la colocación de la valla.

El cerramiento tendrá una cimentación por zanja corrida de 0'50 x 0'50 m. centrada con la fábrica de bloques. En aquellas zonas en que el terreno sea muy blando, se profundizará más la cimentación, a juicio del Director de las Obras, sin variación en el precio.

El terreno se limpiará ante de instalar la fábrica y las pilastras de arbustos, piedras, etc., que impiden su colocación.

Las tierras procedentes de la excavación se extenderán "in situ" perfectamente niveladas.

Se ejecutarán las pilastras y la fábrica de bloques con el remate según detalles en planos.

No se procederá a la instalación de los postes metálicos hasta que el Director no apruebe la colocación de la fábrica y las pilastras.

Se colocarán los postes anclados a la fábrica cada 2'00 m.

Una vez aprobada la colocación de los tubos por el Ingeniero Director, se procederá a la colocación de la malla.

La malla deberá tener la misma tensión en todos los postes, y no presentar zonas abombadas ni deterioradas por un montaje defectuoso.

2296.4 Recepción y control.

El Ingeniero Director podrá ordenar la sustitución del cerramiento, si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta presentase deterioros.

2296.5 Medición y abono

Se medirán por metros lineales realmente ejecutados, siempre según la definición de planos o las indicaciones del Director de las Obras.

El precio incluye la excavación necesaria para el emplazamiento de los cerramientos y su cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para la fábrica de bloques, postes y mallas, así como accesorios de atado, tensado, anclaje y arriostramiento, incluso en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de modo especial. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El precio también incluye el extendido "in situ" de los materiales procedentes de la excavación necesaria en cimiento.

PARTE 25ª JARDINERÍA Y PLANTACIONES

ARTICULO 2520.- SUMINISTRO DE PLANTAS A LA OBRA

2520.1. Definición.

El suministro de plantas a la obra está sujeto a prescripciones que se refieren a las siguientes operaciones y conceptos y se definen en los apartados que siguen:

- Especificidad del material vegetal
- Sanidad vegetal
- Material vegetal autóctono
- Dimensionado del material vegetal

2520.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

2520.2.1. Especificidad del material vegetal

Definición:

Se entiende por “especificidad del material vegetal” la identidad existente en género, especie y variedad entre las plantas definidas en proyecto y las introducidas en la revegetación de la Obra.

Condiciones de los materiales:

Toda especie y/o variedad vegetal deberá corresponderse con la definida en proyecto. Ante cualquier indefinición o duda referente a la especie será de aplicación el criterio establecido en la obra “Flora Ibérica” (Castroviejo, S. *et al.* 1986-1997. Flora Ibérica. Tomos I, II, III, IV, V y VIII. CSIC.) o en “Flora Europaea” (Tutin, T.G. *et al*. 1964-1980. Flora Europaea. 5 vol. Cambrigde University Press), o en su defecto, el dictamen de un centro oficial.

Control de calidad:

- Recepción:

  Todo material vegetal introducido en obra deberá estar etiquetado con indicación de género, especie, autor y variedad si procediera. El material de las etiquetas deberá ser biodegradable.

  Ante cualquier indefinición será de aplicación lo establecido en el epígrafe Condiciones de los materiales.

Para las especies indicadas en la Orden 21 de enero de 1986 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción, deberá acompañarse de documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo referencia explícita a los números de lote y etiquetas oficiales.

- Identidad del material vegetal

  Cuando el responsable ambiental de la obra lo estime oportuno se procederá a un muestreo para la identificación de las especies y variedades suministradas.

- Criterios de aceptación y rechazo

  Independientemente del momento en el que se detectara y verificará la falta de identidad entre una especie introducida en obra respecto a la definida en proyecto, ésta será objeto de rechazo.

  En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto de incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

  Sólo se admitirán sustituciones de especies por otras equivalentes cuando se prevea con la suficiente antelación y sea aprobado por el responsable ambiental.

2520.2.2 Sanidad vegetal

DEFINICIÓN:

Se entiende por "Sanidad Vegetal" la ausencia de daños y alteraciones en la planta producidos por parásitos vegetales y animales, enfermedades y afecciones no parasitarias.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES:

- Documentación exigible

  Todas las especies objeto de plantación serán originarias o procedentes de empresas o viveros inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero. Además, para los géneros listados a continuación, se exigirá su inscripción en el Registro de Comerciantes, Productores e Importadores y en su circulación por el territorio serán portadores de Pasaporte Fitosanitario.

- Sintomatología

  En las diferentes partes de las plantas no podrán observarse los siguientes síntomas:

✓ Raíces: nódulos, tumores, pudrimientos, necrosis, esclerosis.
✓ Tallos: chancros, pudrimientos, malformaciones, tumores, necrosis, galerías, alteraciones de pigmentación.
✓ Hojas: manchas, decoloraciones, malformaciones, agallas, marchitez, galerías, picaduras de insectos.

Ante cualquier síntoma que haga sospechar la existencia de patología o presencia de organismos nocivos, el responsable ambiental adoptará las medidas oportunas para su diagnóstico.

- Nemátodos

  Las raíces y las tierras y sustratos unidos a la planta deberán estar exentos de nemátodos fitoparásitos.

CONTROL DE CALIDAD:

- Nemátodos

  A la recepción de la planta se podrá tomar muestra de raíces y/o sustratos para su remisión al

Centro Oficial de Sustratos o al Centro Oficial de Análisis y se procederá a verificar la ausencia de nemátodos fitoparasitarios conforme a la metodología descrita en el "Manual de Laboratorio. Diagnóstico de Hongos, Bacterias y Nemátodos Fitopatógenos" del "Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación".

- Especies objeto de revegetación

  En cada una de las especies objeto de revegetación se procederá al control sanitario de parásitos, patógenos y enfermedades.

  La responsable ambiental de la obra podrá ordenar controles complementarios atendiendo a los Avisos fitosanitarios emitidos por Organismos Oficiales en condiciones climáticas singulares.

2520.2.3 Material vegetal autóctono

DEFINICIÓN:

A efectos del presente proyecto se entiende por “material vegetal autóctono” a aquellas especies o variedades que se hallen en la zona en proporciones significativas con anterioridad a las obras, bien por tratarse de plantas pertenecientes a los ecosistemas locales, bien por tratarse de especies forestales cultivadas habitualmente en dicho punto

CONDICIONES DE LOS MATERIALES:

- Procedencia

  El material vegetal de reproducción deberá proceder de recolección efectuada en el ámbito fisiográfico de la obra proyectada.

- Especies objeto de revegetación “autóctona”

  Las especies objeto de revegetación autóctona son las definidas en el epígrafe Definición.

- Especies no identificadas como autóctonas

  Se admitirá la plantación de especies no identificadas como autóctonas únicamente bajo autorización explícita y debidamente documentada del responsable ambiental, atendiendo a criterios de ubicación.

CONTROL DE CALIDAD

Serán objeto de seguimiento e inspección todas aquellas actividades destinadas a conseguir propágulos con categoría de autóctonas.

Cualquiera de las actividades seguidamente indicadas será notificada a la Dirección de Obra con la suficiente antelación para posibilitar su correcta inspección:

- ✓ Recolección
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Proceso de germinación
- ✓ Formación de plántula
- ✓ Formación de lotes
- Criterios de aceptación y rechazo

  Será objeto de aplicación lo expuesto en los apartados Dimensionado del Material Vegetal y Sanidad Vegetal.

ARTICULO 2530.- EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

2530.1. Definición

Se entiende por Unidad de Obra "de ejecución de plantaciones", el conjunto de operaciones necesarias para el correcto establecimiento y el enraizamiento en el lugar definido en el proyecto de las especies objeto de revegetación procedentes de vivero.

2530.2. Proceso de ejecución

Planta en raíz desnuda

El hoyo de plantación se definirá en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio del responsable ambiental de la obra de acuerdo con la especie y las dimensiones de la misma.

En la ejecución de la plantación se mantendrá la posición original de la raíz y se prestará especial atención a la raíz principal. En todo momento, la profundidad de enterrado de cuello será análoga a la de su situación en vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio del responsable ambiental de la obra.

Planta con cepellón

Si no viniese especificado en el Proyecto, el dimensionado del hoyo de plantación será como mínimo 10 cm superior a las superficies externas del cepellón.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta en vivero. Una vez situada en el correspondiente agujero, se procederá a la rotura y retirada de todos los componentes que forman el cepellón (escayola, tela metálica, sacos, etc.).

Cualquier enmienda orgánica o mineral se encontrará definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio del responsable ambiental de la obra.

Planta en contenedor

Si no viniese especificado en el Proyecto, para los contenedores cuyo diámetro sea inferior a 20 cm, el hoyo de plantación deberá poseer un diámetro de como mínimo el doble del diámetro nominal del contenedor y una profundidad que supere la del contenedor en, como mínimo, 10 cm.

Para los contenedores cuyo diámetro sea superior a 20 cm, el dimensionado del hoyo de plantación será, como mínimo, 10 cm superior a las superficies externas de la mota.

Al realizar la plantación se mantendrá la posición originaria de la planta de vivero.

Cualquier enmienda orgánica o mineral habrá de estar definida en el Proyecto o, en su defecto, quedará a criterio del responsable ambiental de la obra.

Período de plantaciones

El período de plantación se extiende de noviembre a marzo. El Director de Obra, atendiendo a las condiciones climáticas de la zona, podrá modificar este intervalo.

2530.3. Control de calidad

Con posterioridad a la plantación se podrá proceder a un muestreo de la ejecución definiéndose para cada Unidad de muestra como mínimo la calificación de los siguientes parámetros:

- Verticalidad
- Dimensionado
- Situación del cuello
- Grado de destrucción de la mota
- Integridad del sistema radicular

La valoración de los mencionados parámetros por parte del responsable ambiental de la obra decidirá el rechazo o la aceptación de la Unidad de muestra.

Se aceptará el lote de plantación si todas las muestras cumplen las condiciones establecidas en el presente Artículo. En caso de que alguna muestra incumpla las condiciones establecidas en el presente Artículo, quedará a criterio del responsable ambiental de la obra el rechazo de esta Unidad de Obra o, en su defecto, ordenar las enmiendas oportunas, sin que en ningún caso éstas o la nueva ejecución sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

2530.4. Medición y abono

Los precios incluyen la excavación, colocación de la planta, rotura de cepellón y/o extracción de contenedores, relleno del hueco, enmiendas indicadas y cuantas operaciones, materiales y medios auxiliares sean necesarios para la correcta ejecución de esta Unidad de Obra.

ARTICULO 2540.- RIEGO DE PLANTACIONES

2540.1. Definición

Conjunto de operaciones que tienen por objeto asegurar el arraigo y supervivencia de las plantaciones proyectadas, a través de riegos de plantación (arraigo) y de mantenimiento.

2540.2. Condiciones generales y del proceso de ejecución

Las aguas destinadas a riego deberán encontrarse dentro de los intervalos abajo precisados y definidos conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA.

- 6<pH<8,5
- CE a 25ºC<2,5dS/m

En el supuesto de que la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DB05) fuera superior a 6 mg/l, el responsable ambiental de la obra podrá rechazar el uso de la misma, a la vista de los resultados del Control de Calidad y parámetros complementarios de eutrofización.

A criterio del responsable ambiental de la obra, y basándose en la sensibilidad de las especies de siembra, se fijarán los máximos admisibles en relación con los elementos fitotóxicos: Sodio, Cloro y Boro.

EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas.

Se procederá a un riego posterior a la plantación en el caso de las plantas suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo entre plantación y riego no deberá superar las 24 horas. Para las plantas suministradas en raíz desnuda o cepellón este plazo no será superior a 6 horas.

Se efectuarán los riegos definidos en el Proyecto modificados a criterio del responsable ambiental de la obra de acuerdo con las condiciones climáticas de los períodos de plantación y la sensibilidad de las especies implantadas.

El riego será suficiente para alcanzar una humedad a Capacidad de Campo (porcentaje a 1/3 de atmósfera definido conforme a la metodología oficial de análisis del MAPA) en zona de influencia de las raíces.

CONTROL DE CALIDAD

Calidad del agua

El agua utilizada para riego debe cumplir las condiciones antes citadas y rechazada en caso contrario. Para verificar la calidad el responsable ambiental de la obra podrá requerir muestras y proceder a su análisis; el coste de éstos correrá a cargo del contratista.

Calidad de ejecución

A juicio del Director de Obra se podrán tomar muestras para verificar la correcta ejecución del riego. El método de verificación será el definido en la metodología oficial de análisis del MAPA (gravimetría).

Criterios de aceptación y rechazo

Se aceptará la Unidad de Obra si todas las muestras cumplen las condiciones definidas en el presente Artículo. En el supuesto de que alguna(s) muestra(s) incumpla(n) las condiciones establecidas, quedará a criterio de la Dirección de Obra ordenar los oportunos trabajos con la finalidad de subsanar las deficiencias de ejecución, sin que en ningún caso éstas sean objeto de abono.

En cualquier caso, la aceptación de la Unidad de Obra bajo el supuesto del incumplimiento de condiciones de muestreo quedará condicionada a su viabilidad futura.

2540.3. Medición y abono

El precio de las plantaciones comprende el suministro y la incorporación en la zona de influencia de las raíces, de los todos los riegos a realizar a la planta hasta su total arraigo.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	0300-01	M2	DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO INCLUIDA CAPA VEGETAL DEL TERRENO, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO.	CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,45
0002	0321-10	M3	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,95
0003	0323-02	M3	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,78
0004	0330-05	M3	TERRAPLEN CON TIERRAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTACION.	CUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,65
0005	0332-01	M3	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	3,61
0006	0332-10	M3	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,63
0007	0332-20	M3	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	ONCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,54
0008	0332-30	M3	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0,67
0009	0402-01	MI	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON ARMADO, SEGUN DETALLES EN PLANOS. Ø 300 MM. INTERIOR. COLOCADO.	TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	38,94
0010	0410-05	Ud	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	691,72

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	0410-31	Ud	EMBOCADURA PARA TUBERIA Ø 400 mm. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	194,10
0012	0411-10	Ud	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	158,66
0013	0510-10	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.	ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,99
0014	0550-01	M3	HORMIGÓN DE PAVIMENTO HF-4,5, INCLUSO P.P. DE CAJEADO, CAJEADO Y SELLADO, LÁMINA DE POLIETILENO	SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	75,47
0015	0561-05	M2	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN EN COLOR BLANCO DE 8 CM. DE ESPESOR, CON CAMA DE ARENA DE 3 CM DE ESPESOR. SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.	VEINTE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	20,49
0016	0570-15	Ml	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN. INCLUSO CAMA DE ASIENTO CON HORMIGÓN HM-15, SEGUN DETALLES EN PLANOS. COLOCADO Y TERMINADO.	ONCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	11,73
0017	0600-05	Kg	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,88
0018	0610-03	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	59,19
0019	0610-05	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	54,70
0020	0610-31	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	SETENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	70,87
0021	0610-53	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	72,30
0022	0640-01	Kg	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.	UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,38

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	0640-10	Ml	ESCALERA METALICA EJECUTADA CON 2 PERFILES LPN-80x8 mm. Y PELDAÑOS Ø 25 CADA 20 mm. CON QUITAMIEDOS EJECUTADOS CON PLETINAS 30x3 mm. INCLUSO APOYOS HORIZONTALES CADA 2 m. CON PERFILES LPN-80x8 ANCLADOS A PARAMENTO CON PERNOS M-20. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.	CIENTO VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	120,27
0024	0642-01	Ud	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.	SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7,88
0025	0642-02	Ml	QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN PLANOS. COLOCADO.	QUINCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	15,76
0026	0643-15	Ml	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.	CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	47,72
0027	0644-01	M2	CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS, DE ACERO GALVANIZADO CON PLEGADURA SENCILLA EN LOS BORDES, INCLUSO SOPORTES, ANCLAJES, COLOCACION, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y SELLADO DE JUNTAS. TERMINADO.	OCHENTA EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	80,93
0028	0658-01	M3	ESCOLLERA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. COLOCADA Y TERMINADA.	ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,96
0029	0680-10	M2	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	9,95
0030	0680-16	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.	DIECINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	19,80
0031	0681-01	M3	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.	SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,68
0032	0686-01	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE ACABADO DE SUELOS DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS DE SÍLICE, CORINDÓN Y CUARZO LIGADOS CON CEMENTO EN PROPORCIÓN 1:2 Y EJECUTADO SIMULTANEAMENTE CON LA SOLERA, PIGMENTADO EN MASA, FRATASADO MECANICÁMENTE Y TERMINADO CON PINTURA AL CLOROCAUCHO, INCLUSO CORTES PARA JUNTAS EN MODULOS DE 25 m2. COMO MÁXIMO. TERMINADO.	SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	7,60
0033	0691-01	Ml	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	DOCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	12,80

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	0698-05	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTO-RRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDI-LLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ES-PESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COM-PLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.	VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,48
0035	0700-01	Ml	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE, COLOR BLANCA DE 10 CM. DE ANCHO. INCLUSO PREMARCADO. TERMINADA.	CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,43
0036	0800-01	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 Km. INCLUIDO CANON DE VERTIDO	DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,68
0037	0800-05	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,87
0038	1060-23	Ml	TUBERÍA DE 40 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, (PE 32). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TO-TALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,36
0039	1060-50	Ud	ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 0,80X0,80X0,60 M. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, SOLERA DE HORMIGON HM 15/B/20/IIa, Y TAPA DE HORMIGON HA20/B/20/IIa, CON CER-CO DE PERFIL LAMINADO L 60X6, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	CIENTO CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	114,91
0040	1063-49	Ml	TUBERIA DE 110 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 6 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TO-PE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,98
0041	1063-79	Ml	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TO-PE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	34,42

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0042	1063-94	Ml	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	CIENTO VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	123,54
0043	1100-29	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.	QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	592,25
0044	1140-02	Ud	BOCA DE RIEGO DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE Ø 40 mm. Y Pn=16 Kg/cm2, INCLUSO REGISTRO DE FUNDICIÓN. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	234,43
0045	1145-36	Ud	UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	DOSCIENTOS SETENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	270,22
0046	1146-07	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	229,66
0047	1146-19	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	288,88
0048	1146-90	Ud	CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	242,54
0049	1852-01	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE PARARRAYO TIPO ELECTROATMOSFERICO EN ACERO INOXIDABLE PARA 100 m. DE ACCION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	350,37
0050	1852-02	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE MASTIL DE ACERO GALVANIZADO DE 4 m. DE LONGITUD Y UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO, PARA SOPORTE DE LA INSTALACION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	176,13
0051	1852-03	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE PIEZA DE ADAPTACION EN LATON DE UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO PARA ENLACE ENTRE CABEZA CAPTORA Y MASTIL DE SUJECCION. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.	CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	41,44

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0052	1852-04	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE JUEGO DE ABRAZADERAS CORTAS DEL TIPO PLACA PARA FIJAR MASTIL DE SUJECCION A ESTRUCTURA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	39,39
0053	1852-05	Ml	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE CABLE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50 mm2. DE SECCION EFICAZ. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	10,47
0054	1852-06	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE ABRAZADERA DE LATON M-12, GUIA-CABLE, PARA LA FIJACION DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	4,01
0055	1852-07	Ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE MANGUITO DE UNION A CABLE DE LATON PARA COMPROBACION DE LA INSTALACION. TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO.	TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	36,92
0056	1852-08	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE PICA-ELECTRODO PIERDEFLUIDOS DE COBRE DE L=2 m., Y Ø 14 mm., CLAVADA EN TERRENO, INCLUSO TUBO HUMIDIFICADOR Y DRENAJE. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	143,86
0057	1852-09	Kg	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALES MINERALES CONCENTRADAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO. TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.	SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,47
0058	1852-10	Ml	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE TUBO DE PROTECCION DE HIERRO GALVANIZADO DE Ø 3 3/4", PARA PROTECCION DE LA PARTE INFERIOR DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO E INSTALADO.	DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	18,76
0059	2101-01	Ud	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE EXPLOTACION.	SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	636,00
0060	2101-05	Ud	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE CONTROL.	DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS	2.279,00
0061	2134-10	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DOTADA DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 8 W., 60 LUMENES Y 2 H. DE AUTONOMÍA SUSPENDIDA O DE SUPERFICIE, CON ETIQUETA SIMBOLICA O LITERAL SEGUN R.D.-1403/1986, CON REACTANCIA ELECTRONICA, INCLUSO CABLEADO 2,5 mm2., BAJO TUBO PROTECTOR PG-11. TOTALMENTE INSTALADO.	CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	128,30

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0062	2140-01	Ud	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65 DE 2P+T PARA 16 A. 250 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.	CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	41,21
0063	2140-03	Ud	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65., DE 3P+T+N PARA 25 A. 380 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCION EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	44,39
0064	2140-05	Ud	LUMINARIA DE ACERO LACADA EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA DOS (2) TUBOS FLUORESCENTES DE 36 W. 220 V. IP-667 PARA SUPERFICIE, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.	TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	30,64
0065	2140-96	Ud	PROYECTOR INTERIOR DE ACERO LACADO EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA (1) LAMPARA DE 150 W. 220 V, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	281,04
0066	2152-01	Ud	ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES A PIE DE LUMINARIAS, CRUZAMIENTOS, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA.	CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	102,86
0067	2154-09	Ud	PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA EN FUNDICION ESTILO FERNANDINO 4 M. DE ALTURA Y LUMINARIA DE CUATRO CARAS. DOTADA DE LAMPARA 1 X 150 W; V.S.A.P.; INCLUSO CABLEADO, TOMA DE TIERRA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.	CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	462,52
0068	2210-01	Ud	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN CUARTO DE ASEO DEL EDIFICIO DE EXPLOTACION, CONSTITUIDO POR LAVABO, PLATO DE DUCHA E INODORO. TERMINADA.	SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	773,80
0069	2210-05	Ud	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN EDIFICIO DE CONTROL, CONSTITUIDO POR 3 LAVABOS, PLATO DE DUCHA, INODORO, PILETA VERTEDERO Y FREGADERO. TERMINADA.	TRES MIL VEINTIUN EUROS	3.021,00
0070	2214-03	Ud	LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 x 0,50 m., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 32 mm. Y EQUIPO DE GRIFERÍA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	CIENTO SESENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	160,20

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0071	2214-11	Ud	INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACIÓN Y DESAGÜE CON MANGUETÓN DE PVC Ø 110 mm. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	152,13
0072	2214-20	Ud	PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL ESMALTADA CON PORCELANA VITRIFICADA, EN COLOR BLANCO DE 0,70 X 0,70 m. INCLUSO DESAGÜE CON TUBO Y SIFÓN DE PVC Ø 40 mm., EQUIPO DE GRIFERÍA, COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	164,88
0073	2214-50	Ud	FREGADERO DE UN SENO CON ESCURRIDOR, EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO INTERIOR MATE, DE 1,00 x 0,50 m. CON REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 40 mm. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	162,94
0074	2300-03	M2	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 cm., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.	ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,38
0075	2300-15	M2	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO PERFORADO PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.	VEINTISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	26,60
0076	2300-25	M2	TABICON DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 7 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6). TERMINADO.	OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,77
0077	2300-40	M2	FÁBRICA DE 20 cm. DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. TERMINADA.	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,56
0078	2305-05	Ml	DINTEL EN FABRICA DE 20 cm. DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN A CARA VISTA, FORMADO POR PIEZAS EN FORMA DE CANAL Y HORMIGÓN ARMADO CON 2 REDONDOS DE 12 mm.; INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS. TERMINADO.	ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	11,05
0079	2311-01	M2	FALDÓN DE AZOTEA NO TRANSITABLE FORMADO POR: BARRERA DE VAPOR DE BASE ASFÁLTICA, CAPA DE HORMIGÓN ALIGERADO DE 15 cm. DE ESPESOR MEDIO, CAPA DE MORTERO DE REGULARIZACIÓN, MEMBRANA DE BETÚN MODIFICADO DE 4 mm. DE ESPESOR, CON DOBLE ARMADURA DE POLIETILENO, CAPA DE PROTECCIÓN ANTIPUNZONAMIENTO Y CAPA DE GRAVILLA SUELTA DE 3 cm. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE SOLAPES. TERMINADA.	VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE	29,87

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
CÉNTIMOS					
0080	2319-01	M2	CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA.	SESENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	67,17
0081	2325-05	M2	AISLAMIENTO DE PAREDES CON PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO, AGLOMERADAS CON RESINAS TERMOENDURECIBLES DE 50 mm. DE ESPESOR Y 15 Kg/m3. DE DENSIDAD, COLOCADO SOBRE SUPERFICIES PLANAS, INCLUSO CORTE Y COLOCACIÓN. TERMINADO.	DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,70
0082	2330-01	M2	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm. RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), INCLUSO PREPARACIÓN DEL PARAMENTO, CORTES, P.P. DE PIEZAS ROMAS O INGLETES, REJUNTADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.	CIENTO UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	101,44
0083	2331-01	M2	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.	DIEZ EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	10,31
0084	2331-10	M2	GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO, CON PASTA DE YESOS YG E YF, EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO DEL PARAMENTO. TERMINADO.	SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	7,24
0085	2334-10	M2	SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40 x 40 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6), INCLUSO NIVELADO CON CAMA DE ARENA DE 2 cm. DE ESPESOR MEDIO, ENLECHADO, PULIDO Y LIMPIEZA DEL PAVIMENTO. TERMINADO.	QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	15,50
0086	2334-51	Ml	RODAPIE REBAJADO DE TERRAZO DE 40 x 7 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDO CON MORTERO (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.	TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,76
0087	2336-05	Ml	ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.	DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	18,44
0088	2336-31	M2	ENCIMERA DE MARMOL BLANCO DE 3 cm. DE ESPESOR, PULIDO, INCLUSO FORMACION DE HUECOS Y COLOCACION SOBRE PLACA DE APOYO, TOMADO CON MORTERO M-4(1:6). TERMINADA.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	124,98

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0089	2340-01	M2	PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO	TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,89
0090	2341-01	M2	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA.	TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,38
0091	2350-01	M2	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.	OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	87,21
0092	2350-30	Ud	PUERTA CANCELA PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,70 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO Ø 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.	DOSCIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	204,57
0093	2350-35	Ud	PUERTA CANCELA CORREDERA PARA ACCESO DE VEHICULOS DE 8,00 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE SECCIÓN CUADRADA DE ACERO DE 40 mm., PARTE INFERIOR FORMADA POR PLACA DE ACERO DE 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRÍO SOLDADOS AL MARCO EN VERTICAL, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.	MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.846,82
0094	2351-10	M2	VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.	CIENTO OCHENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	180,10
0095	2352-01	M2	PUERTA DE PASO BARNIZADA, CON HOJA ABATIBLE, PRECERCO DE PINO FLANDES, GARRAS DE FIJACIÓN, CERCO, TAPAJUNTAS, HOJA PREFABRICADA NORMALIZADA DE 35 mm. CANTEADA POR DOS CANTOS EN MADERA DE SAPELLY; HERRAJES DE COLGAR, SEGURIDAD Y CIERRE; POMO O MANIVELA; INCLUSO COLGADO Y BARNIZADO. TERMINADA.	CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	104,76
0096	2356-01	M2	PUERTA ACRISTALADA DE MARCO REALIZADO CON CHAPA DE ALUMINIO, LACADO COLOR BLANCO CON UN ESPESOR		117,07

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			MÍNIMO DE 60 MICRAS DE PELÍCULA SECA, EN CERRAMIENTO DE ENTRADA AL EDIFICIO, FORMADA POR HOJAS FIJAS Y PRACTICABLES; COMPUESTA POR PERFILES EXTRUSIONADOS FORMANDO CERCOS Y HOJAS DE 1.5 mm DE ESPESOR MÍNIMO EN PERFILES ESTRUCTURALES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA, MANIVELA Y ABREPUERTAS, JUNTAS DE ACRISTALAMIENTO DE EPDM, TORNILLERIA DE ACERO INOX., ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LAS JUNTAS EXTERIOR E INTERIOR, ENTRE LA CARPINTERÍA Y LA OBRA.	CIENTO DIECISIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0097	2360-05	M2	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.	CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	105,42
0098	2360-10	M2	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.	TREINTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	38,11
0099	2360-15	Ml	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.	CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	47,72
0100	2368-01	Ud	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.	SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7,88
0101	2410-01	M3	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CABALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO.	DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	2,06
0102	2412-03	M2	SIEMBRA DE CESPED CON MEZCLA DE SEMILLAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIES: "POA BULBOSA", "DACTYLIS GLOMERATA", "BRACHIPODIUM PHOENICOIDES", "TRIFOLIUM REPENS" Y "MEDICAGO SATIVA" CON UNA DOTACION DE 20% CADA UNA. INCLUYENDO PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, ABONADO, SIEMBRA Y RIEGO DE IMPLANTACION.	DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	2,12
0103	2413-31	Ud	PLANTA PRODUCIDA Y SUMINISTRADA A OBRA PISTACIA LENTISCUS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA).	TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	3,33
0104	2413-43	Ud	OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS DE 1 m. DE ALTURA, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE, DESCARGA, APERTURA DE HOYOS, PLANTACION, RELLENO, ABONADO Y RIEGO DE IMPLANTACION.	OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67
0105	2500-07	Ml	CERRAMIENTO DE 2,00 m. DE ALTURA, REALIZADO CON POSTES CADA2,00 m. DE PERFILES TUBULARES DE 50 mm. DE DIÁMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN 40 x 40 mm. Ø 1,4 mm. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLA-		10,36

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			NOS. TERMINADO.	DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0106	2501-01	Ml	CERRAMIENTO MIXTO DE 2,00 m. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE 40 cm. DE ALTURA CON EMPARCHADO DE PIEDRA, PILASTRAS DEL MISMO MATERIAL CADA 2 m. Y ENREJADO METÁLICO. INCLUSO ZUNCHO DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANO. TERMINADO.	CIENTO DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	116,97
0107	B020565	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M80/4C.245 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 3KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 75 M3/H Y 9 M.C.A., Y SALIDA DE DN 80 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICIÓN G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TÓRICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCÉNTRICO PARA SU INSTALACIÓN,ETC... SEGÚN DETALLES EN PLANO.	TRES MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	3.134,16
0108	B23322	Ud	BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 5.00 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A., Y SALIDA DE DN 150 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	4.726,14
0109	C602001	Ud	PARTIDA DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DURANTE UN (1) MES.	TREINTA MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	30.693,63
0110	E0020302	Ml	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	65,85
0111	E010101	Ud	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPRO-		90,23

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			PILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	NOVENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0112	E010205	Ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	1.951,70
0113				E010207	Ud
			NAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
0114	E010210	Ud	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL SONOLEV-3000, EQUIPADO CON CONVERTIDOR DE SEÑAL, ALIMENTACIÓN 110/240 V. AC 50-60 HZ. SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA 0/4-20 MA. DISPLAY DE 3 1/2 DIGITOS LCD, COMPESACIÓN DE Tª INCORPORADA, PROTECCIÓN IP-68.	SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	645,24
0115	E011401	Ud	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO COMPUESTO POR : - UN CONVERTIDOR DE SEÑAL TIPO USC CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, SALIDA ANALÓGICA DE 4/ 20 MA, DISPLAY ALFANUMÉRICO, PROTECCIÓN IP-67, CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA, APROBACIÓN CE, CON UNA PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/- 0,1%, ALIMENTACIÓN DE 115/230 VAC 50-60 HZ Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -40º A 70ºC. - UN TRANSMISOR DE OXÍGENO CONFIGURABLE TIPO OXY-4100 CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/-0,1%, SALIDA ANALÓGICA, CABLE A DOS HILOS DE 10 M. DE LONGITUD, ALIMENTACIÓN DE 12-30 VCC, PROTECCIÓN IP-68, MATERIALES PBT/PC Y APROBACIÓN CE. - UN SENSOR OXY-1100 CON PRINCIPIO DE MEDIDA POR CÉLULA DE CLARK, UNA VIDA ÚTIL DE 2 AÑOS APROX., DIAFRAGMA DE FEP TEFLÓN, CÁTODO EN ORO, ÁNODO EN PLATA, Y ELECTROLITO KCI. - UN SOPORTE DE MONTAJE CON ABRAZADERA DE 50 MM. DE DIÁMETRO, CON LA BASE FABRICADA EN ACERO INOXI-		1.677,16

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			DABLE Y LA MORDAZA EN POLIAMIDA REFORZADA CARBÓN Y FIBRA DE VIDRIO.	MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0116	E020806	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,53
0117	E020807	MI	DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2 1/2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	TREINTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS	38,13
0118	E020808	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	47,24
0119	E020809	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 4" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	56,71
0120	E020810	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	82,23
0121	E020811	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	56,71
0122	E020812	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 8" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	DOSCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	200,52
0123	E021404	MI	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100. SERIE LISA, UNIÓN POR ADHESIVO, COLOR AZUL/NEGRO. DIÁMETRO 63 MM. PRESIÓN DE TRABAJO 10 ATM. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS.	DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	2,24
0124	E0386733	Ud	TAMIZ DE ESCALERA CON TODOS SUS ELEMENTOS REALIZADOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON PROGRAMADOR HORARIO Y DE NIVEL CON TEMPORIZADOR, CUADRO ELÉCTRICO Y MOTOR DE 0.37 KW CON PROTECCIÓN, PARA CANAL DE DESBASTE DE 0,60 M. DE ANCHURA Y 1 M. DE ALTURA MÁXIMA DEL AGUA, DE 3 MM. DE PASO, TOTALMENTE COLOCADO Y ANCLADO, Y P.P. DE ELEMENTOS		10.860,23

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			AUXILIARES.	DIEZ MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0125	E0404001	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-80 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.	SETENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	73,17
0126	E0404005	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-125 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	152,09
0127	E0404007	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	185,86
0128	E0404009	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	290,59
0129	E0404581	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-150 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	143,37
0130	E04281	Ud	CONJUNTO DE EQUIPOS QUE FORMAN EL EQUIPO DE OXIGENACIÓN COMPUESTO POR, PARRILLA CON 130 DIFUSORES DE MEMBRANA DE 11" DE DIÁMETRO, INCLUSO COLECTORES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. JUNTAS ESPECIALES DE UNIÓN ENTRE LINEAS, TIPO AUTOALINEANTES. SOPORTES COMPLETOS DE LOS COLECTORES, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. SOPORTES COMPLETOS DE LAS LINEAS DISTRIBUIDORAS, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. 1 SISTEMA DE PURGA POR PARRILLA, INCLUIDA LA VÁLVULA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIFUSORES DE MEMBRANA COMPLETOS. LUBRICANTE DE SILICONA, PARA IMPERMEABILIZAR LOS ANILLOS TÓRICOS, DEL DISCO DE MEMBRANA. LLAVE DE AJUSTE DE AROS DE RETENCIÓN. BAJANTE EN PVC DE 1 METRO DE LONGITUD APROXIMADA, MEDIDA A PARTIR DEL FONDO DEL DEPÓSITO. TERMINACIÓN EN BRIDA.	DIEZ MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	10.428,76

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0131	E0498	Ud	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	37,84
0132	E050102	Ud	VÁLVULA DE BOLA CON CUERPO EN LATÓN, EMPAQUETADURA EN TEFLÓN, PASO TOTAL, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DE 1/4 DE GIRO, DIÁMETRO NOMINAL 1/2". CONEXIONES ROSCADAS. TEMPERATURA DE USO -20ºC A +170ºC. PN-20.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
0133	E0502002	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	99,35
0134	E0502006	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	DOSCIENTOS SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	206,90
0135	E0507004	Ud	VÁLVULA DE BOLA MONOTUERCA. -PASO: TOTAL. -DIÁMETRO: 40 MM -PRESIÓN: 16 ATM. -ACCIONAMIENTO: MANUAL MANETA AZUL. -CONEXIONES: ENCOLADAS HEMBRA-HEMBRA. -CUERPO: PVC COLOR GRIS. -ASIENTO: VE CR/PE.	SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,89
0136	E0515002	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS (DIN GG 25)- EPOXY. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR (DIN GGG 40)- RILSÁN. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-50		40,92

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			-PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: FL.	CUARENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0137	E0515005	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS DIN GG 25. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR DIN GGG 40. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-100 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: WAFER.	CUARENTA Y DOS EUROS	42,00
0138	E0535002	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE, CON BRIDAS Y VIROLAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316/ DN-80/ PN 10.	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	348,79
0139	E060106	Ud	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X2 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 2000 LITROS.	MIL DOSCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.270,83
0140	E060212	Ud	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X1 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 1000 LITROS.	SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	622,46
0141	E060601	Ud	CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	168,76
0142	E0618	Ml	TUBO ABOCARDADO DE PVC 40 MM DE DIAMETRO, PN 10 ATM.	CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,73
0143	E064787	Ud	REJILLA DE ASPIRACIÓN, FABRICADA EN ALUMINIO.	TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	33,51
0144	E06485	Ml	TUBERÍA FLEXIBLE DE PVC, CON REFUERZO INTERNO, ACABADO EXTERIOR LISO, COLOR GRIS, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 5 BAR, 5 MM DE ESPESOR. DN-80.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,95
0145	E0658	Ud	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.	CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	0,15
0146	E0661	Ud	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR,		0,45

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			DN 40.	CERO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0147	E0671	Ud	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.	CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	0,19
0148	E0674	Ud	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.	CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,63
0149	E0705003	Ud	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA CLORURO MEMBRANA MECÁNICA, CON UN CAUDAL DE 0-4 L/H A 20 M.C.A,. SIMPLE BOLA, CUERPO DOSIFICADOR EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PP, ASIENTO DE BOLA EN PVC, BOLA EN PIREX, CAJA DE VÁLVULAS EN PP, JUNTA CAJA VÁLVULAS EN FPM, BRIDA Y CAJA VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. EQUIPADA CON MOTOR ESPECIAL DE 0,20 KW/1500 RPM - 230/400 V - III/50 HZ./IP-55.	QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	534,94
0150	E0902	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 20 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.	TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	3,12
0151	E0905	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 40 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.	SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	6,02
0152	E100103	Ud	CONJUNTO DE CONDUCTOS, CODOS, BRIDAS, JUNTAS Y ACCESORIOS EN VARIOS DIAMETROS Y EN PVC, NECESARIOS PARA EL TRANSPORTE DEL AIRE HACIA LA TORRE Y EL VENTILADOR INCLUIDO VÁLVULA DE MARIPOSA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.	MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	1.536,26
0153	E1001060	Ml	CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.	TREINTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	34,07
0154	E1396	Ml	TUBERÍA DE PVC FLEXIBLE REFORZADA CON MALLA DE NYLON.	UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	1,14
0155	E1996	Ud	TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MARCO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	193,50
0156	E2001	Ud	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA UN CAUDAL DE 0,1 M3/H A 0,5 M3/H, ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 15 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 0,28 KW. POTENCIA RECOMENDADA 0,55 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 59-283 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 2 ETAPAS. CUERPO DE ASPIRACIÓN FUNDICIÓN GG-25, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4571. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.6582. RO-		1.173,18

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			TOR EN ACERO INOX. DIN 1.4571. ESTATOR Y MANGÓN EN HYPALON. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN R 11/2" DIN-259 HEMBRA Y BRIDA DE IMPULSIÓN R 11/4" DIN-259 HEMBRA. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MONOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 51/270 RPM CON MOTOR DE 0,55 KW. 4 POLOS.220/380 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.	MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0157	E2225	Ud	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA TIPO NON-CLOG, PARA AIREACIÓN, CALIDAD WENCO O SIMILAR, INATASCABLES E INATACABLES, CIERRE POR MEMBRANA ELÁSTICA DE 3/4".	DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	10,27
0158	E24972	Ud	CUCHARA ANFIBIA BIVALVA DE 100 LITROS, PERFIL DE VALVA IDÓNEO PARA OPERACIONES DE MANIPULACIÓN DE SÓLIDOS DE GRAN TAMAÑO EN POZO DE GRUESOS, CUERPO METÁLICO (S275JR), VALVAS EN CHAPA ELECTROSOLDADA EN MATERIAL A-42b CON REFUERZOS EN MATERIAL ANTIDESGASTE DE 500 HB DE DUREZA SUPERFICIAL, SISTEMA DE SINCRONISMO ENTRE VALVAS, CILINDROS HIDRÁULICOS DE DOBLE EFECTO CON VÁSTAGOS CROMADOS, REFORZADOS Y CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL ANTICORROSIVO Y ANTIOXIDANTE A BASE DE ALQUITRÁN EPOXI DE TODO EL ELEMENTO. POTENCIA INSTALADA PARA SU FINDIONAMIENTO 1,10 KW. COMPLETAMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. CON P.P ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN.	TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	3.464,31
0159	E2705	Ud	POLEA DE ELEVACIÓN MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 2000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACIÓN DE 3 METROS. SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº13.	MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.148,87
0160	E2717	Ud	VENTILADOR SERIE MONOFASICA REGULABLE, CONSTRUCCION NORMAL, VELOCIDAD 1400 RPM, TENSION 220 V 50 HZ, CLASE DE AISLAMIENTO B, CONSUMO 1,8 A. CAUDAL 4500 M3/H. POTENCIA ABSORBIDA 260 W. NIVEL SONORO DE 58 DB.	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	281,19
0161	E2722	Ud	REJILLA DE PROTECCIÓN DE VENTILADORES EXTRACTORES.	TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	33,51
0162	E28002	Ud	.REJA DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO PARA CANAL DE 0,6 METROS DE ANCHO Y 1 METRO DE ALTURA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 10 MM, BARROTES DE 8 MM DE ESPESOR TIPÓ DE REJA RECTA, EJECUCIÓN DEL BASTIDOR, REJA, PEINE, CADENA Y PIÑONES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316. EQUIPADA CON LIMITADOR DE PAR MECÁNICO. ACCIONAMIENTO POR MOTORREDUCTOR DE 0,75 CV/1500 RPM.	DIECISEIS MIL SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	16.072,38
0163	E2806	M2	CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE		94,61

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.	NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0164	E2811	Ml	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.	VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	26,48
0165	E2861	Ud	RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.	CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	52,66
0166	E29001	Ud	EQUIPO CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO: TORNILLO SIN FIN. CAPACIDAD HIDRÁULICA: 10 M3/H. CAPACIDAD EXTRACC.ARENAS: 0,5 M3/H. ALTURA DE DESCARGA: 1200 MM VOLUMEN DEPÓSITO: 600 LITROS. POTENCIA MOTOR: 0,37 KW. TENSIÓN: 220/380 V./50 HZ./IP-55/1450 RPM. REDUCTOR: SIN FIN CORONA 8 RPM. DIÁMETRO TORNILLO: 150 MM. PASO DE HÉLICE: 150 MM. ESTRUCTURA ACERO AISI-316. EJE TORNILLO: ACERO AISI-316. HÉLICE: ACERO AISI-316 REVESTIMIENTO DE CUNA: POLIETILENO.	ONCE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	11.352,52
0167	E29002	Ud	PUENTE ALTERNATIVO MOVIL CON UNA ANCHURA DE 2,60 METROS Y UNA LONGITUD DE RECORRIDO DE 10 M, CONSTRUIDO EN PERFILES DE ACERO AISI-316, PASARELA EN TRAMEX GALVANIZADO Y BARANDILLA CONSTRUIDA EN PERFILES TUBULARES CON UNA ALTURA DE 1,5 METROS; BRAZOS DE BARRIDO CONSTRUIDOS EN PERFILES TUBULARES Y CHAPA DE ACERO, CON REFUERZOS, TOPES; ACCIONAMIENTO DEL PUENTE MEDIANTE MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO DE 1 CV. EQUIPADO CON RASQUETA DESENGRASADORA DE 0,75 METROS DE ANCHO, CON BANDEJA DE RECOGIDA Y MOTOREDUCTOR DE 1 CV/14 RPM. TODAS LAS PARTES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	VEINTE MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20.418,44
0168	E29005	Ud	TORNILLO-PRENSA DE RESIDUOS CON UNA LONGITUD UTIL DE 3000 MM. LUZ DE MALLA 2 MM, MOTOREDUCTOR DE 1,1 KW/380 V/50 HZ/IP55. TORNILLO EN ACERO SUECO ESPECIAL, CANAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, ZONA DE PRENSADO Y REJILLA EN ACERO INOX AISI-316, TOLVAS EN ACERO INOX AISI-316.	OCHO MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8.142,96
0169	E2904	Ml	ESCALERA DE ACCESO FABRICADA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO, CON PELDAÑOS DE TRAMEX DE 0.8 X 0.25 METROS, BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	376,14

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0170	E290511	Ud	PUENTE DECANTADOR CON RASQUETAS DE ACCIONAMIENTO PERIFERICO COMPRENDIENDO: PUENTE MOVIL DE DIÁM. 10 METROS, CONSTRUIDO EN CELOSIA DE MATERIAL AISI 316; CON PISO EN TRAMEX Y BARANDILLA CONSTRUIDA A PARTIR DE TUBERÍA, RASQUETA DE FONDO EN PERFIL DE ACERO INOXIDABLE, Y BANDAS CON LABIO DE NEOPRENO, CARRO MOVIL CON DOS EJES CON RUEDAS, UNA MOTRIZ Y OTRA GUIA; ACCIONAMIENTO MEDIANTE GRUPO MOTORREDUCTOR DE 0,75 KW CON UNA VELOCIDAD PERIFERICA DE 1,8 M/MIN, CILINDRO DE ALIMENTACION , RODAMIENTO CENTRAL DE APOYO DEL PUENTE, COLECTOR ELÉCTRICO DE ANILLOS ROZANTES Y RASQUETAS SUPERFICIALES CON DEPÓSITO RECOGE ESPUMAS,RECOGIDA POR VERTEDERO THOMPSON.	TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	35.962,46
0171	E29060	Ud	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD, FABRICADO EN AISI-316, COMPRENDIENDO GRUPO MOTRIZ DE ACCIONAMIENTO, EJE CENTRAL, RASQUETAS DE ARRASTRE DE FANGOS , PIQUETAS VERTICALES DE ESPESAMIENTO Y CAMPANA DEFLECTORA CENTRAL. DIÁMETRO DEL ESPESADOR 6 METROS; ACCIONAMIENTO: CENTRAL; POTENCIA DEL MOTOR 2 CV(1,49 KW); PROTECIÓN DEL MOTOR IP55; BRAZO DE BARRIDO DIAMETRAL, RASQUETA DE FONDO, PIQUETAS VERTICALES, DIÁMETRO CILINDRO CENTRAL 1,80 METROS. TODAS LAS PARTES EN CONTACTO CON EL AGUA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	VEINTICINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25.459,86
0172	E29062	Ud	CUBIERTA PARA ESPESADOR DE 7 METROS DE DIÁMETRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURA DE APOYO Y CHAPA DE POLIESTER SELLADA EN LOS PUNTOS DE UNION, INCLUSO CIERRE PERIMETRAL FABRICADO EN POLIESTER.	OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8.479,85
0173	E29861	Ud	ESTRUCTURA SOPORTE PARA COLOCACIÓN DE LA CENTRIFUGA DE FORMA ELEVADA, PARA COLOCACIÓN BAJO ESTA DE, TOMA DE RETIRADA DE RESIDUOS, DICHA PLATAFORMA ESTÁ FABRICADA CON PERFILES LAMINADOS Y ANGULARES DE ACERO, CON PISO EN TRAMEX.	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	2.872,18
0174	E3293	Ud	AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430, CON MOTOR DE 1,65 KW./1450 RPM. HÉLICE DE 2 PALAS DE 250 MM. ACCIONAMIENTO DE LA HÉLICE MEDIANTE TREN REDUCTOR DE 40 RPM. VERSIÓN ESTANDAR, CON HÉLICE EN FIBRA DE VIDRIO REFORAZADA, ESTANQUEIDAD MEDIANTE JUNTA MECÁNICA DOBLE, INCLUSO 10 METROS DE CABLE ELÉCTRICO.	DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2.394,49
0175	E3603	Ud	FRIGORIFICO INDUSTRIAL DE 4 ESTRELLAS CON CONGELADOR.300 LITROS.	SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	765,91
0176	E3800	Ud	PH-METRO SOBREMESA CRISON MICROPH-2000. BASADO EN MICROPROCESADOR, AUTOCALIBRABLE Y COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA Y NORMAL. PRECI-		765,91

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			SIÓN 0,01 PH Y 1 MV (+-1999 MV). CAJA DE PLÁSTICO CON TECLADO DE MEMBRANA. SE SUMINISTRA CON ACCESORIOS, CAT,ELECTRODO Y ELECTRODO ADICIONAL DE RECAMBIO.	SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0177	E38000	Ud	MATRAZ KITASATO CON EMBUDO Y PINZA.	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	382,96
0178	E38001	Ud	DISCO DESECADOR.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	454,77
0179	E38002	Ud	TERMÓMETRO DE LABORATORIO.	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	382,96
0180	E3801	Ud	OXÍMETRO PORTÁTIL CRIPSON, MOD. OXI 92, DIGITAL CON COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA, CON SALIDA PARA REGISTRADOR. ESCALA DE MEDIDA 0,0 A 50,0 MG/L. 0-199% SATURACIÓN, CON ACCESORIOS Y ELECTRODO EO90.	OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	880,81
0181	E3802	Ud	CONDUCTÍMETRO PORTÁTIL CRISON MOD. 524, DIGITAL A MICROPROCESADOR CON ESCALA AUTOMÁTICA DE 0,0 µS A 20,0 µS. COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA MANUAL Y AUTOMÁTICA, REFERIDA A 20 Ó 25º C, CALIBRADO AUTOMÁTICO, CON ACCESORIOS Y CÉLULA DE PVC-GRAFITO CON CAT, TIPO PT 100 INCORPORADO.	SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	655,82
0182	E3805	Ud	REACTOR DQO, MARCA HACH MODELO 45600-00 CON TEMPERATURA AJUSTABLE A 150º C Y PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE 0-150 MINUTOS, SUMINISTRADO CON BLOQUE DE ALUMINIO PARA 25 TUBOS O VIALES DE 16 X 100 MM.	MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.675,45
0183	E3806	Ud	DESTILADOR DE AGUA POBEL MOD. 702 CON UNA PRODUCCIÓN DE AGUA DESTILADA DE 3 L/H, FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO.	MIL CINCUENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	1.053,13
0184	E3808	Ud	BIORREACTOR DBO5 ORI PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO POR MÉTODO MANOMÉTRICO, CON AGITADOR MAGNÉTICO MÚLTIPLE DE SEIS PLAZAS, SEIS BOTELLAS DE VIDRIO TOPACIO CONECTADAS A TUBOS MANOMÉTRICOS Y DISPOSITIVO DE ABSORCIÓN DE CO2. DISPONE DE 5 ESCALAS PARA MEDIR EN UN INTERVALO DE 0 A 10.000 PPM.	MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.780,75
0185	E3820	Ud	CONJUNTO DE MATERIAL FUNGIBLE COMPUESTO POR: 1 BIDÓN DE 25 L. 1 BURETA DE 25 ML CON SOPORTE Y FILTRO. 1 PROBETA 1.000 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 100 ML.		574,45

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			1 UDES VASO PRECIPITADO DE 600 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 1.000 ML. 2 UDES PIPETAS 1,2,5 ML. 4 UDES MATRAZ ERLENMEYER 100 ML. 2 BOTES DE AGUA DESTILADA. 2 UDES. MATRACES AFORADOS 100 ML 2 UDES MATRACES AFORADOS 500 ML. 5 UDES CÁPSULA PORCELANA PLANA 50 ML, 1 PINZAS DE LABORATORIO 1 PINZAS DE HORNO 1 UD ESCURRIDOR 2 UDES SOPORTE PARA BURETA Y PINZAS 4 UDES VIDRIO DE RELOJ 1 FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO 1 VIALES DQO. 2 CAJAS GUANTES DE LATEX. 1 ESCOBILLAS DE LIMPIEZA.	QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0186	E3823	Ud	CONJUNTO DE REACTIVOS FORMADO POR: SULFATO DE PLATA DICROMATO POTÁSICO SULFATO DE HIERRO Y AMONIO SULFATO DE MERCURIO SULFURICO AL 96%, INDICADOR DE FERROÍNA HIDRÓXIDO DE POTASIO SILICA GEL. NITRATO DE PLATA.	CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	478,70
0187	E3901	Ud	CONJUNTO DE CAJAS DE HERRAMIENTAS COMPUESTO POR CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 101 Y CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 103.	CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	114,88
0188	E3902	Ud	COJUNTO DE LIMAS, LIMATONES, SIERRAS Y BROCAS COMPUESTO POR 2 SIERRAS PARA METAL TIPO UNIT 14", 3 DOCENAS DE SIERRAS TIPO FINIS, 6 LIMAS DE 8" BASTAS, 6 LIMAS PLANAS DE 8" MEDIAS, 6 LIMAS DE 8" FINAS, 6 LIMATONES REDONDOS DE 10 MM BASTOS Y JUEGO DE BROCAS DE 1 A 13 MM DE 0,5 EN 0,5 MM.	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	191,49
0189	E3903	Ud	JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES COMPRENDIENDO: 2 MARTILLOS DE BOLA , 4 MARTILLOS TIPO UNIVERSAL Y 4 ALICATES UNIVERSALES COM MANGO DE PLASTICO.	SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	76,59
0190	E3904	Ud	CONJUNTO DE LLAVES FIJAS, LLAVES INGLESAS, LLAVES DE ESTRELLA Y GRIFAS.	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	287,22
0191	E3905	Ud	CONJUNTO DE DESTORNILLADORES PLANO Y CRUZ CON SIETE TAMAÑOS PARA CADA TIPO.	TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	33,51

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0192	E3906	Ud	TALADRO ELECTRICO PERCUSOR DE MANO PARA BROCAS DE HASTA 13 MM DE DIAMETRO.	SESENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	67,01
0193	E3907	Ud	BANCO METÁLICO TIPO MECO 112 CON PLATAFORMA DE 800 X 1800 MM Y TORNILLO TIPO IRIMO DE 125 MM.	CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	478,70
0194	E3908	Ud	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE SOLDADURA AL ARCO DE 200 AMP. PARA ELECTRODOS DE 4 MM.	CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	430,83
0195	E3912	Ud	MESA DE DESPACHO CON TABLERO DE FORMICA DE 1,40 MTROS Y 0,75 M. DE ANCHO.	TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	362,86
0196	E3913	Ud	SILLÓN GIRATORIO DE REGULACION MANUAL EN ALTURA.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	143,60
0197	E3914	Ud	SILLA METÁLICA TIPO CONFIDENTE.	CUARENTA Y TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	43,09
0198	E3917	Ud	PERCHERO METALICO DE CUATRO BRAZOS.	SESENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	62,23
0199	E3918	Ud	PAPELERA METÁLICA.	DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	19,15
0200	E3919	Ud	BANCO DE MADERA PARA VESTUARIOS DE 1,4 X 0,45 M. PARA TRES PERSONAS.	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	191,49
0201	E3922	Ud	MUEBLE MURAL DE 1 X 0,6 X 0,3 M. CON PUERTAS CORREDERAS DE VIDRIO.	TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	335,09
0202	E3926	Ud	CAJA DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, CON ATORNILLADORES, TIJERAS, BUSCAPOLOS.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	57,44
0203	E3932	Ud	AMOLADORA PORTATIL DE 250 W. DE POTENCIA.	NOVENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	91,04
0204	E3937	Ud	EQUIPO DE ALBAÑILERIA COMPUESTO POR, 2 PICOS, 2 PALAS Y 1 CARRETILLA.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	57,44
0205	E4008	Kg	ACERO A-42B EN SOPORTES.	DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	2,27
0206	E4202	Ud	CENTRÍFUGA DECANTADORA DE ROTOR SÓLIDO Y CARGA CONTINUA, PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS, CON UNA CAPACIDAD UNITARIA DE 3 M3/H, TEMPERATURA AMBIENTE Y OBTENIENDO UNA TORTA CON UNA 20 +- 2% DE MATERIA SECA. ROTOR DE 260 MM DE DIAMETRO Y 962 DE		63.778,99

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			LONGITUD, ANGULO DEL CONO DE 11º VELOCIDAD DE OPERACIÓN 4000 RPM, FUERZA CENTRIFUGA 3633 XG. EQUIPADA CON PROTECCIÓN ANTIABRASIÓN, SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD DIFERENCIAL MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, LUBRICACIÓN, AMORTIGUADORES Y PROTECCIONES. MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE 14 KW/1500 RPM/IP55/400 V/50 HZ./III. POLEA Y CORREAS DE ACCIONAMIENTO. ROTOR, TAPAS Y TRANSPORTADOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, CARCASA EN ACERO AISI 304, BANCADA EN FUNDICIÓN DE ACERO AL CARBONO + EPOXY, RETENES EN NITRILO.	SESENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0207	E42180	Ud	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA 2,7 M3/H., FORMADO POR; DEPÓSITO DE 1524 LITROS CON 3 COMPARTIMENTOS, CON TAPAS EN INOX.304. VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN, DE AGUA DE ALIMENTACIÓN, EMBUDO DE DILUCIÓN, COLECTOR Y VÁLVULA DE DRENAJE EN PVC, REBOSE, DOSIFICADOR EN POLVO ACCIONADO POR MOTOVARIADOR REDUCTOR 0,75 CV., TRANSMITE POR CADENA A TORNILLO DOSIFICADOR REGULABLE. TOLVA DE 200 LITROS, MATERIAL DE CONTACTO INOX.304. 3 ELECTROAGITADORES 0,75 CV/1500 RPM, REDUCTOR SALIDA A 300 RPM, EJE DE 700 MM DE LONGITUD Y 20 MM DE Ø, HÉLICE 200 MM.Ø TODO EN INOX.316. 1 ARMARIO AUTOMÁTICO DE CONTROL Y POTENCIA, ALIMENTACIÓN 220/380 V.50 HZ. EQUIPADO CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL 4 X 25 A/300 MA, 3 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS CON CONTACTOS AUXILIARES INA + INC. 3 CONTACTORES CON CONTACTOS AUXILIARES, 3 INTERRUPTORES FUSIBLES, TRANSFORMADOR DE MANDO DE 380/220 V.315 VA, PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES, CONMUTADORES, ROTULOS EN PVC.	VEINTIOCHO MIL CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	28.133,65
0208	E5001	Ud	CONTENEDOR DE SECCIÓN ELÍPTICA DE 600 LITROS DE CAPACIDAD, ESPECIAL PARA LA RECOGIDA DE GRASAS, FABRICADO EN ACERO AL CARBONO, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE, TUBULADURAS DE ENTRADA Y SALIDA. ACABADO PINTADO A DOS MANOS DE ALQUITRÁN-EPOXI PREVIA PREPARACIÁN DE LA SUPERFICIE A PINTAR POR CHORRO DE ARENA.	TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	393,46
0209	E500101	Ud	EQUIPO DE PURGA DEL COLECTOR DE AIRE FORMADA POR TUBERIA DE PEAD, MANGUITO, INCLUSO VÁLVULA DE BOLA.	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	340,59
0210	E66001	Ud	COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.		2.171,51

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				DOS MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0211	E66011	Ud	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	DOS MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	2.521,41
0212	E71004	Ud	COMPUERTA MURAL DE 0,5 X 0,5 METROS, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A CUATRO LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	1.971,24
0213	E74000	Ud	GRUPO ELECTROBOMBA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA+ARENAS, CON UN CAUDAL DE 10 M3/H A 3 MCA, EJECUCION VERTICAL SUMERGIDA EN SECO, RODETE VORTEX DESPLAZADO DE 50 MM DE PASO, RENDIMIENTO DE UN 18 % POTENCIA ABSORBIDA 023 KW, MOTOR 0,75 KW/970 RPM/220-380 V/50 HZ./IP-55. LONGITUD DE LA BOMBA 1585 MM. CUERPO Y TAPA DEL CUERPO EN GG-25, TULIPA DE ASPIRACIÓN EN GG-20, RODETE Y ANILLO DE DESGASTE EN CA-40, EJE EN ACERO CK-45, TUBO INTERMEDIO Y PLACA BASE EN ACERO ST-37, TUBO DE IMPULSIÓN EN ST-35. DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN DN-65 E IMPULSIÓN DN-50. MODELO TV 41-50 SO6 LB3B-2 "SP". CALIDAD EGGER.	DOS MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.217,52
0214	E74001	Ud	GRUPO ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR UN CAUDAL DE 2 M3/H A 6 MCA. CON MOTOR DE 1,3 KW/1450 RPM/400 V/50 HZ. IMPULSOR VORTEX CON UN PASO DE SÓLIDOS DE 60 MM. INSTALACIÓN FIJA/EXTRAIBLE CON TUBOS GUÍA. DIÁMETRO DE IMPULSIÓN 65 MM.	NOVECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	961,62
0215	E740071	Ud	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA BOMBEO DE FANGOS A CAUDAL VARIABLE, PARA UN CAUDAL DE 11 A 15 M3/H. ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 10 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH		2.116,25

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 1.4 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1,9 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 80/292 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 1 ETAPA. CUERPO DE ASPIRACIÓN EN FUNDICIÓN GG-25, AMPLIADO Y CON TAPAS DE REGISTRO, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4021. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.4021. ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436.ENDURECIDO 62-64 RC, ESTATOR Y MANGÓN EN PERBUNAN. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN DN-80 DIN-2501 PN-16 IMPULSIÓN DN-65 DIN-2501 PN-16. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MOMOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 76/360 RPM CON MOTOR DE 1,9 KW. 2 POLOS. 230/400 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.	DOS MIL CIENTO DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0216	EBA00563	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 56 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	3.873,40
0217	EBA01234	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 62.5 M3/H Y 8 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	3.873,40
0218	EBA01254	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCEN-		1.875,88

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			TRICO PARA SU INSTALACIÓN	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0219	EE010250	Ml	DE CONDUCTOR DE CU. DE 2X1.5MM² DE SECCIÓN Y CUBIERTA DE PVC, APANTALLADO PARA MANDO, CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA.	UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,69
0220	EE010251	Ml	CONDUCTOR DE CU APANTALLADO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS ENTRE DIFERENTES CUADROS DE LA PLANTA.	DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	2,90
0221	EL0199	ud	CUADRO CONTROL, CONSISTENTE EN ARMARIO DE DIMENSIONES 2000X800X400 PARA INSTALACION DE PLC EN SU INTERIOR, IP66, TOMA DE CORRIENTE 230 VCA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ENTRADAS DIGITALES Y ANALÓGICAS DE CAMPO, SEPARADORES GALVÁNICOS PARA LAS ENTRADAS ANALÓGICAS, TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO, COMUNICANDO CON PLC PRINCIPAL, PROBADO Y FUNCIONANDO.	DIEZ MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	10.987,98
0222	EL0901	Ud	AUTÓMATA PRINCIPAL DE LA PLANTA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO, INCLUYENDO SU PROGRAMACION.	DOCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12.487,48
0223	EL0902	Ud	AUTOMATA PROGRAMABLE PARA EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES DE LA EDAR, INCLUYENDO SU PROGRAMACION. TOTALMENTE INSTALADO.	CATORCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14.485,48
0224	EL1001	Ud	SINÓPTICO MOSAICO SERIGRAFIADO DE 2.000 x 800 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.	ONCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	11.654,98
0225	EMA00022	Ud	MOTOR DE ACCIONAMIENTO S/NORMAS IEC, FORMA B3, IP 55, 18 KW, 1500 1/MIN, 400 V, 50 HZ.	NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	932,77
0226	EMGRAS01	UD	MECANISMO SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:2 M3/H. LONGITUD TANQUE: 2 M. ANCHURA TANQUE: 1 M. POTENCIA MOTOR: 0,4 KW. ARRASTRE CON CADENAS Y RASQUETAS. CUBA AºCº. CADENA AºCº BICROMADO. INSTALADO Y FUNCIONANDO	ONCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	11.664,90
0227	EN200321	Ud	ESCALERA DE ALUMINIO, EXTENSIBLE DE 6 MT DE ALTURA.	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	143,60
0228	EN28003	Ud	REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.	MIL OCHOCIENTOS EUROS con TREINTA Y TRES	1.800,33

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				CÉNTIMOS	
0229	EN70015	Ud	BOMBA PARA TRANSPORTE DE FANGOS DESHIDRATADOS, PROCEDENTE DE DESHIDRATACIÓN, TIPO DE TORNILLO HELICOIDAL, CONCENTRACIÓN DEL 20/25 % MS, CAUDAL 0,5 A 1,0 M3/H A 76/360 RPM. ASPIRACIÓN EN CARGA, IMPULSIÓN 20 BAR, TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE 80 MM, POTENCIA ABSORBIDA 0,8 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1 KW. EJECUCIÓN DE LA BOMBA MONOBLOC DE 2 ETAPAS, EQUIPADA CON TOLVA DE RECEPCIÓN DE 1000 X 330 MM INTERIOR. ALIMENTACIÓN FORZADA DE LA BOMBA A TRAVÉS DEL EJE CARDA, BRIDA DE IMPULSIÓN DN 80/DIN-2501/PN-40. PROTECCIÓN CONTRA FUNCIONAMIENTO EN SECO, POR DISPOSITIVO TSE DIGITAL. TOLVA DE RECEPCIÓN EN ST.37, BRIDA DE IMPULSIÓN EN FUNDICIÓN GRIS GG-25, EJE DEL CARDAN/TRANSPORTADOR EN ST.37, EJE ENCHUFABLE EN ACERO INOX.DIN 1.4021, ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436 ENDURECIDO 62-64 RC., CON RECUBRIMIENTO DUKTIL. ESTATOR Y MANGONES EN PERBUNÁN CON PROTECCIÓN METÁLICA LADO IMPULSIÓN. ACCIONAMIENTO PRINCIPAL DE LA BOMBA A TRAVÉS DE MOTORREDUCTOR-VARIADOR CON MANDO VARIADOR DE VELOCIDAD MANUAL, GAMA DE VARIACIÓN 30-159 RPM, FORMA B5, CON MOTOR DE 4 KW/1500 RPM/230-400 V/IP55/50 HZ. AISLAMIENTO CLASE F.	DIEZ MIL TREINTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	10.031,09
0230	EN7004	Ud	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA HIPOCLORITO, CON UN CAUDAL DE 5-15 L/H A 20 M.C.A. MODELO MB-75-PP. CUERPO DOSIFICADOR Y CAJA DE VÁLVULAS EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PE, ASIENTO DE BOLA, BRIDA Y CAJA DE VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. BOLA EN PYREX Y JUNTA CAJA DE VÁLVULAS EN FPM. EQUIPADA CON MOTOR DE 0,20 KW/1500 RPM/230-400 V/III/50 HZ/IP-55.	QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	555,59
0231	ER003040	Ud	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE DN-150, COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION.	DOSCIENTOS DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS	210,12
0232	ER003048	Ud	UNIÓN EN T A 90º REALIZADA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 , DN-15O, COMPLETAMENTE INSTALADA, INCLUIDO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	232,52
0233	ER4448	Ud	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA DN-80, COMPLETAMENTE INSTALADO INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN	CIENTO DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	102,13
0234	ER445100	Ud	UNIÓN EN T CON BRIDAS REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 EN DN-80 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN	NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	94,68
0235	ESA00010	Ud	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS CONSTRUIDOS INTEGRAMENTE EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO, CON TURBINAS DE CANAL LATERAL DE ETAPA SIMPLE Y SILENCIADORES TANTO PARA ASPIRACION COMO IMPULSION, PARA UN CAUDAL UNITARIO DE 90 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACION, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IM-		4.150,08

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			PULSION 68ºC. PRESION DIFERENCIAL 350 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 2400, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA ABSORBIDA 1,28 KW, POTENCIA INSTALADA 2,20 KW. INCLUSO CASETA DE INSONORIZACION.	CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0236	ESA00045	Ud	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS, PARA UN CAUDAL DE 832 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACIÓN, Y 780 NM3/H EN CONDICIONES NORMALES, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSIÓN 80ºC. PRESION DIFERENCIAL 550 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 3314, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA INSTALADA 18 KW. INCLUSO CABINA DE INSONORIZACIÓN.	SIETE MIL CIEN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7.100,89
0237	ETDE00040	Ud	EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H COMPUESTO POR: - ELEMENTO CONTENEDOR CONSTRUÍDO EN POLIESTER DERAKANE/ FIBRA DE VIDRIO, CON UN DIÁMETRO DE 2300 MM., ALTURA TOTAL 3000 MM., ALTURA LECHO DE CARBÓN 500 MM., CON 2000 KG DE CARBÓN Y UN ESPESOR FRP DE 6 MM. INCLUYE BOCA PARA ENTRADA DE AIRE, BOCA PARA SALIDA DE AIRE Y UNA PARRILLA CON MALLA PERFORADA PARA SOPORTE DEL LECHO DE CARBÓN. - VENTILADOR CENTRÍFUGO PARA UN CAUDAL DE 8000 M3/H, CON UNA PRESIÓN ESTÁTICA DE 240 MM.C.A., POTENCIA INSTALADA 9 KW, 380/660 V, PROTECCIÓN DEL MOTOR IP-55, MATERIAL VOLUTA PP Y MATERIAL RODETE PRFV / ACERO. INCLUYE TUBULADURA Y PURGA Y RODETE EQUILIBRADO ESTÁTICA Y DINÁMICAMENTE.	VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	24.334,26
0238	P09128	Ud	UD.- POLEA DE ELEVACION MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 1000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACION 6 METROS	NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	945,86

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0001	0300-01	M2	DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO INCLUIDA CAPA VEGETAL DEL TERRENO, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO.			
				Mano de obra		0,0246
				Maquinaria.....		0,4002
				Suma la partida		0,4200
				Costes indirectos.....	6,00%	0,0252
				Redondeo.....		0,0048
				**TOTAL PARTIDA.....		**0,45**
0002	0321-10	M3	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.			
				Mano de obra		0,5800
				Maquinaria.....		1,2616
				Suma la partida		1,8400
				Costes indirectos.....	6,00%	0,1104
				Redondeo.....		-0,0004
				**TOTAL PARTIDA.....		**1,95**
0003	0323-02	M3	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
				Mano de obra		0,5616
				Maquinaria.....		2,0628
				Suma la partida		2,6200
				Costes indirectos.....	6,00%	0,1572
				Redondeo.....		0,0028
				**TOTAL PARTIDA.....		**2,78**
0004	0330-05	M3	TERRAPLEN CON TIERRAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTACION.			
				Mano de obra		0,1374
				Maquinaria.....		4,1382
				Resto de obra y materiales		0,1140
				Suma la partida		4,3900
				Costes indirectos.....	6,00%	0,2634
				Redondeo.....		-0,0034
				**TOTAL PARTIDA.....		**4,65**
0005	0332-01	M3	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.			
				Mano de obra		1,4230
				Maquinaria.....		1,9341
				Resto de obra y materiales		0,0540
				Suma la partida		3,4100
				Costes indirectos.....	6,00%	0,2046
				Redondeo.....		-0,0046
				**TOTAL PARTIDA.....		**3,61**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0006	0332-10	M3	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.			
				Mano de obra		0,1160
				Maquinaria		0,4728
				Suma la partida		0,5900
				Costes indirectos	6,00%	0,0354
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA		**0,63**
0007	0332-20	M3	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.			
				Mano de obra		0,1160
				Maquinaria		0,5778
				Resto de obra y materiales		10,1970
				Suma la partida		10,8900
				Costes indirectos	6,00%	0,6534
				Redondeo		-0,0034
				TOTAL PARTIDA		**11,54**
0008	0332-30	M3	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.			
				Mano de obra		0,0174
				Maquinaria		0,6004
				Resto de obra y materiales		0,0150
				Suma la partida		0,6300
				Costes indirectos	6,00%	0,0378
				Redondeo		0,0022
				TOTAL PARTIDA		**0,67**
0009	0402-01	MI	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON ARMADO, SEGUN DETALLES EN PLANOS. Ø 300 MM. INTERIOR. COLOCADO.			
				Mano de obra		2,7593
				Maquinaria		6,3568
				Resto de obra y materiales		27,6229
				Suma la partida		36,7400
				Costes indirectos	6,00%	2,2044
				Redondeo		-0,0044
				TOTAL PARTIDA		**38,94**
0010	0410-05	Ud	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.			
				Mano de obra		269,3152

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				Maquinaria		114,8531
				Resto de obra y materiales		268,4013
				Suma la partida		652,5700
				Costes indirectos	6,00%	39,1542
				Redondeo		-0,0042
				TOTAL PARTIDA		**691,72**
0011	0410-31	Ud	EMBOCADURA PARA TUBERIA Ø 400 mm. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.			
				Mano de obra		75,9683
				Maquinaria		24,7789
				Resto de obra y materiales		82,3309
				Suma la partida		183,1100
				Costes indirectos	6,00%	10,9866
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**194,10**
0012	0411-10	Ud	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.			
				Mano de obra		81,0339
				Maquinaria		19,6606
				Resto de obra y materiales		48,9843
				Suma la partida		149,6800
				Costes indirectos	6,00%	8,9808
				Redondeo		-0,0008
				TOTAL PARTIDA		**158,66**
0013	0510-10	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.			
				Mano de obra		0,0390
				Maquinaria		0,2216
				Resto de obra y materiales		11,0532
				Suma la partida		11,3100
				Costes indirectos	6,00%	0,6786
				Redondeo		0,0014
				TOTAL PARTIDA		**11,99**
0014	0550-01	M3	HORMIGÓN DE PAVIMENTO HF-4,5, INCLUSO P.P. DE CAJEADO, CAJEADO Y SELLADO, LÁMINA DE POLIETILENO			
				Mano de obra		0,9976
				Maquinaria		10,2855
				Resto de obra y materiales		59,9153
				Suma la partida		71,2000
				Costes indirectos	6,00%	4,2720
				Redondeo		-0,0020
				TOTAL PARTIDA		**75,47**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0015	0561-05	M2	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN EN COLOR BLANCO DE 8 CM. DE ESPESOR, CON CAMA DE ARENA DE 3 CM DE ESPESOR. SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.			
				Mano de obra		8,8700
				Maquinaria		0,8280
				Resto de obra y materiales		9,6308
				Suma la partida		19,3300
				Costes indirectos	6,00%	1,1598
				Redondeo		0,0002
				TOTAL PARTIDA		**20,49**
0016	0570-15	Ml	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN. INCLUSO CAMA DE ASIENTO CON HORMIGÓN HM-15, SEGUN DETALLES EN PLANOS. COLOCADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		2,1391
				Maquinaria		1,3610
				Resto de obra y materiales		7,5720
				Suma la partida		11,0700
				Costes indirectos	6,00%	0,6642
				Redondeo		-0,0042
				TOTAL PARTIDA		**11,73**
0017	0600-05	Kg	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.			
				Mano de obra		0,2497
				Resto de obra y materiales		0,5800
				Suma la partida		0,8300
				Costes indirectos	6,00%	0,0498
				Redondeo		0,0002
				TOTAL PARTIDA		**0,88**
0018	0610-03	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		10,4840
				Maquinaria		16,9780
				Resto de obra y materiales		28,3799
				Suma la partida		55,8400
				Costes indirectos	6,00%	3,3504
				Redondeo		-0,0004
				TOTAL PARTIDA		**59,19**
0019	0610-05	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		9,2560
				Maquinaria		12,3321
				Resto de obra y materiales		30,0040
				Suma la partida		51,6000
				Costes indirectos	6,00%	3,0960
				Redondeo		0,0040
				TOTAL PARTIDA		**54,70**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0020	0610-31	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		10,4840
				Maquinaria		18,1235
				Resto de obra y materiales		38,2499
				Suma la partida		66,8600
				Costes indirectos	6,00%	4,0116
				Redondeo		-0,0016
				TOTAL PARTIDA		**70,87**
0021	0610-53	M3	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		10,4840
				Maquinaria		13,5402
				Resto de obra y materiales		44,1859
				Suma la partida		68,2100
				Costes indirectos	6,00%	4,0926
				Redondeo		-0,0026
				TOTAL PARTIDA		**72,30**
0022	0640-01	Kg	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.			
				Mano de obra		0,6080
				Maquinaria		0,0726
				Resto de obra y materiales		0,6200
				Suma la partida		1,3000
				Costes indirectos	6,00%	0,0780
				Redondeo		0,0020
				TOTAL PARTIDA		**1,38**
0023	0640-10	Ml	ESCALERA METALICA EJECUTADA CON 2 PERFILES LPN-80x8 mm. Y PELDAÑOS Ø 25 CADA 20 mm. CON QUITAMIEDOS EJECUTADOS CON PLETINAS 30x3 mm. INCLUSO APOYOS HORIZONTALES CADA 2 m. CON PERFILES LPN-80x8 ANCLADOS A PARAMENTO CON PERNOS M-20. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.			
				Mano de obra		9,3300
				Maquinaria		18,1525
				Resto de obra y materiales		85,9808
				Suma la partida		113,4600
				Costes indirectos	6,00%	6,8076
				Redondeo		0,0024
				TOTAL PARTIDA		**120,27**
0024	0642-01	Ud	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.			
				Mano de obra		2,3200
				Resto de obra y materiales		5,1100
				Suma la partida		7,4300
				Costes indirectos	6,00%	0,4458
				Redondeo		0,0042

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**7,88**
0025	0642-02	MI	QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN PLANOS. COLOCADO.			
				Mano de obra		9,3360
				Maquinaria		0,5808
				Resto de obra y materiales		4,9600
				Suma la partida		14,8700
				Costes indirectos	6,00%	0,8922
				Redondeo		-0,0022
				TOTAL PARTIDA		**15,76**
0026	0643-15	MI	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
				Mano de obra		13,7820
				Resto de obra y materiales		31,2390
				Suma la partida		45,0200
				Costes indirectos	6,00%	2,7012
				Redondeo		-0,0012
				TOTAL PARTIDA		**47,72**
0027	0644-01	M2	CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS, DE ACERO GALVANIZADO CON PLEGADURA SENCILLA EN LOS BORDES, INCLUSO SOPORTES, ANCLAJES, COLOCACION, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y SELLADO DE JUNTAS. TERMINADO.			
				Mano de obra		16,9260
				Resto de obra y materiales		59,4279
				Suma la partida		76,3500
				Costes indirectos	6,00%	4,5810
				Redondeo		-0,0010
				TOTAL PARTIDA		**80,93**
0028	0658-01	M3	ESCOLLERA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. COLOCADA Y TERMINADA.			
				Mano de obra		1,5600
				Maquinaria		0,5544
				Resto de obra y materiales		9,1630
				Suma la partida		11,2800
				Costes indirectos	6,00%	0,6768
				Redondeo		0,0032
				TOTAL PARTIDA		**11,96**
0029	0680-10	M2	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
				Mano de obra		7,8320
				Maquinaria		0,7261
				Resto de obra y materiales		0,8300
				Suma la partida		9,3900
				Costes indirectos	6,00%	0,5634
				Redondeo		-0,0034
				TOTAL PARTIDA		**9,95**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0030	0680-16	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.			
				Mano de obra		8,4460
				Maquinaria		1,4522
				Resto de obra y materiales		8,7850
				Suma la partida		18,6800
				Costes indirectos	6,00%	1,1208
				Redondeo		-0,0008
				TOTAL PARTIDA		**19,80**
0031	0681-01	M3	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.			
				Mano de obra		1,7852
				Resto de obra y materiales		4,5100
				Suma la partida		6,3000
				Costes indirectos	6,00%	0,3780
				Redondeo		0,0020
				TOTAL PARTIDA		**6,68**
0032	0686-01	M2	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE ACABADO DE SUELOS DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS DE SÍLICE, CORINDÓN Y CUARZO LIGADOS CON CEMENTO EN PROPORCIÓN 1:2 Y EJECUTADO SIMULTANEAMENTE CON LA SOLERA, PIGMENTADO EN MASA, FRATASADO MECANICÁMENTE Y TERMINADO CON PINTURA AL CLOROCAUCHO, INCLUSO CORTES PARA JUNTAS EN MODULOS DE 25 m2. COMO MÁXIMO. TERMINADO.			
				Mano de obra		2,8500
				Resto de obra y materiales		4,3224
				Suma la partida		7,1700
				Costes indirectos	6,00%	0,4302
				Redondeo		-0,0002
				TOTAL PARTIDA		**7,60**
0033	0691-01	MI	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.			
				Mano de obra		3,0700
				Resto de obra y materiales		9,0100
				Suma la partida		12,0800
				Costes indirectos	6,00%	0,7248
				Redondeo		-0,0048
				TOTAL PARTIDA		**12,80**
0034	0698-05	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.			
				Mano de obra		6,0003
				Maquinaria		2,3049

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Resto de obra y materiales			18,5614
			Suma la partida			26,8700
			Costes indirectos		6,00%	1,6122
			Redondeo			-0,0022
			TOTAL PARTIDA			**28,48**
0035	0700-01	Ml	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE, COLOR BLANCA DE 10 CM. DE ANCHO. INCLUSO PREMARCADO. TERMINADA.			
			Maquinaria			0,0990
			Resto de obra y materiales			0,3148
			Suma la partida			0,4100
			Costes indirectos		6,00%	0,0246
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**0,43**
0036	0800-01	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 Km. INCLUIDO CANON DE VERTIDO			
			Maquinaria			2,5263
			Suma la partida			2,5300
			Costes indirectos		6,00%	0,1518
			Redondeo			-0,0018
			TOTAL PARTIDA			**2,68**
0037	0800-05	M3	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
			Maquinaria			2,7105
			Suma la partida			2,7100
			Costes indirectos		6,00%	0,1626
			Redondeo			-0,0026
			TOTAL PARTIDA			**2,87**
0038	1060-23	Ml	TUBERÍA DE 40 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, (PE 32). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
			Mano de obra			0,1703
			Maquinaria			0,0180
			Resto de obra y materiales			2,0460
			Suma la partida			2,2300
			Costes indirectos		6,00%	0,1338
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**2,36**
0039	1060-50	Ud	ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 0,80X0,80X0,60 M. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, SOLERA DE HORMIGON HM 15/B/20/IIa, Y TAPA DE HORMIGON HA20/B/20/IIa, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60X6, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.			

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
			Mano de obra		91,7220
			Maquinaria		1,7252
			Resto de obra y materiales		14,9778
			Suma la partida		108,4100
			Costes indirectos	6,00%	6,5046
			Redondeo		-0,0046
			TOTAL PARTIDA		**114,91**
0040	1063-49	Ml	TUBERIA DE 110 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 6 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			Mano de obra		0,3903
			Maquinaria		0,7353
			Resto de obra y materiales		7,3480
			Suma la partida		8,4700
			Costes indirectos	6,00%	0,5082
			Redondeo		0,0018
			TOTAL PARTIDA		**8,98**
0041	1063-79	Ml	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			Mano de obra		1,6676
			Maquinaria		3,1415
			Resto de obra y materiales		27,6604
			Suma la partida		32,4700
			Costes indirectos	6,00%	1,9482
			Redondeo		0,0018
			TOTAL PARTIDA		**34,42**
0042	1063-94	Ml	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			Mano de obra		2,2672
			Maquinaria		4,2711
			Resto de obra y materiales		110,0164
			Suma la partida		116,5500
			Costes indirectos	6,00%	6,9930
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA		**123,54**
0043	1100-29	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.		
			Mano de obra		23,8800
			Maquinaria		36,3050
			Resto de obra y materiales		498,5420

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				Suma la partida		558,7300
				Costes indirectos.....	6,00%	33,5238
				Redondeo.....		-0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**592,25**
0044	1140-02	Ud	BOCA DE RIEGO DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE Ø 40 mm. Y Pn=16 Kg/cm2, INCLUSO REGISTRO DE FUNDICIÓN. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO			
				Mano de obra		7,1640
				Resto de obra y materiales		214,0000
				Suma la partida		221,1600
				Costes indirectos.....	6,00%	13,2696
				Redondeo.....		0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**234,43**
0045	1145-36	Ud	UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION			
				Mano de obra		5,9700
				Resto de obra y materiales		248,9500
				Suma la partida		254,9200
				Costes indirectos.....	6,00%	15,2952
				Redondeo.....		0,0048
				TOTAL PARTIDA.....		**270,22**
0046	1146-07	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.			
				Mano de obra		2,4525
				Resto de obra y materiales		214,2100
				Suma la partida		216,6600
				Costes indirectos.....	6,00%	12,9996
				Redondeo.....		0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**229,66**
0047	1146-19	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.			
				Mano de obra		5,9700
				Resto de obra y materiales		266,5600
				Suma la partida		272,5300
				Costes indirectos.....	6,00%	16,3518
				Redondeo.....		-0,0018
				TOTAL PARTIDA.....		**288,88**
0048	1146-90	Ud	CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO			
				Mano de obra		5,9700
				Resto de obra y materiales		222,8400
				Suma la partida		228,8100
				Costes indirectos.....	6,00%	13,7286
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**242,54**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0049	1852-01	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE PARARRAYO TIPO ELECTROATMOSFERICO EN ACERO INOXIDABLE PARA 100 m. DE ACCION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		111,1740
				Resto de obra y materiales		219,3700
				Suma la partida		330,5400
				Costes indirectos	6,00%	19,8324
				Redondeo		-0,0024
				TOTAL PARTIDA		**350,37**
0050	1852-02	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE MASTIL DE ACERO GALVANIZADO DE 4 m. DE LONGITUD Y UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO, PARA SOPORTE DE LA INSTALACION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		111,1740
				Resto de obra y materiales		54,9900
				Suma la partida		166,1600
				Costes indirectos	6,00%	9,9696
				Redondeo		0,0004
				TOTAL PARTIDA		**176,13**
0051	1852-03	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE PIEZA DE ADAPTACION EN LATON DE UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO PARA ENLACE ENTRE CABEZA CAPTORA Y MASTIL DE SUJECCION. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.			
				Mano de obra		24,0550
				Resto de obra y materiales		15,0300
				Suma la partida		39,0900
				Costes indirectos	6,00%	2,3454
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA		**41,44**
0052	1852-04	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE JUEGO DE ABRAZADERAS CORTAS DEL TIPO PLACA PARA FIJAR MASTIL DE SUJECCION A ESTRUCTURA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		24,0550
				Resto de obra y materiales		13,1000
				Suma la partida		37,1600
				Costes indirectos	6,00%	2,2296
				Redondeo		0,0004
				TOTAL PARTIDA		**39,39**
0053	1852-05	Ml	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE CABLE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50 mm2. DE SECCION EFICAZ. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		5,3745
				Resto de obra y materiales		4,5100
				Suma la partida		9,8800
				Costes indirectos	6,00%	0,5928
				Redondeo		-0,0028

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**10,47**
0054	1852-06	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE ABRAZADERA DE LATON M-12, GUIA-CABLE, PARA LA FIJACION DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		3,5830
				Resto de obra y materiales		0,2000
				Suma la partida		3,7800
				Costes indirectos	6,00%	0,2268
				Redondeo		0,0032
				TOTAL PARTIDA		**4,01**
0055	1852-07	Ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE MANGUITO DE UNION A CABLE DE LATON PARA COMPROBACION DE LA INSTALACION. TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO.			
				Mano de obra		3,5830
				Resto de obra y materiales		31,2500
				Suma la partida		34,8300
				Costes indirectos	6,00%	2,0898
				Redondeo		0,0002
				TOTAL PARTIDA		**36,92**
0056	1852-08	Ud	SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE PICA-ELECTRODO PIERDEFLUIDOS DE COBRE DE L=2 m., Y Ø 14 mm., CLAVADA EN TERRENO, INCLUSO TUBO HUMIDIFICADOR Y DRENAJE. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.			
				Mano de obra		93,0350
				Resto de obra y materiales		42,6800
				Suma la partida		135,7200
				Costes indirectos	6,00%	8,1432
				Redondeo		-0,0032
				TOTAL PARTIDA		**143,86**
0057	1852-09	Kg	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALES MINERALES CONCENTRADAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO. TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.			
				Mano de obra		2,9000
				Resto de obra y materiales		4,1500
				Suma la partida		7,0500
				Costes indirectos	6,00%	0,4230
				Redondeo		-0,0030
				TOTAL PARTIDA		**7,47**
0058	1852-10	Ml	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE TUBO DE PROTECCION DE HIERRO GALVANIZADO DE Ø 3 3/4", PARA PROTECCION DE LA PARTE INFERIOR DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO E INSTALADO.			
				Mano de obra		6,9430
				Resto de obra y materiales		10,7600
				Suma la partida		17,7000
				Costes indirectos	6,00%	1,0620
				Redondeo		-0,0020

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**18,76**
0059	2101-01	Ud	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE EXPLOTACION.			
				Resto de obra y materiales		600,0000
				Suma la partida		600,0000
				Costes indirectos	6,00%	36,0000
				TOTAL PARTIDA		**636,00**
0060	2101-05	Ud	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE CONTROL.			
				Resto de obra y materiales		2.150,0000
				Suma la partida		2.150,0000
				Costes indirectos	6,00%	129,0000
				TOTAL PARTIDA		**2.279,00**
0061	2134-10	Ud	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DOTADA DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 8 W., 60 LUMENES Y 2 H. DE AUTONOMÍA SUSPENDIDA O DE SUPERFICIE, CON ETIQUETA SIMBOLICA O LITERAL SEGUN R.D.-1403/1986, CON REACTANCIA ELECTRONICA, INCLUSO CABLEADO 2,5 mm2., BAJO TUBO PROTECTOR PG-11. TOTALMENTE INSTALADO.			
				Mano de obra		17,9150
				Resto de obra y materiales		103,1200
				Suma la partida		121,0400
				Costes indirectos	6,00%	7,2624
				Redondeo		-0,0024
				TOTAL PARTIDA		**128,30**
0062	2140-01	Ud	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65 DE 2P+T PARA 16 A. 250 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.			
				Mano de obra		7,7160
				Resto de obra y materiales		31,1600
				Suma la partida		38,8800
				Costes indirectos	6,00%	2,3328
				Redondeo		-0,0028
				TOTAL PARTIDA		**41,21**
0063	2140-03	Ud	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65., DE 3P+T+N PARA 25 A. 380 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCION EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.			
				Mano de obra		7,7160
				Resto de obra y materiales		34,1600
				Suma la partida		41,8800
				Costes indirectos	6,00%	2,5128
				Redondeo		-0,0028
				TOTAL PARTIDA		**44,39**
0064	2140-05	Ud	LUMINARIA DE ACERO LACADA EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA DOS (2) TU-			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			BOS FLUORESCENTES DE 36 W. 220 V. IP-667 PARA SUPERFICIE, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.			
				Mano de obra		6,4300
				Resto de obra y materiales		22,4800
				Suma la partida		28,9100
				Costes indirectos	6,00%	1,7346
				Redondeo		-0,0046
				**TOTAL PARTIDA.....		**30,64**
0065	2140-96	Ud	PROYECTOR INTERIOR DE ACERO LACADO EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA (1) LAMPARA DE 150 W. 220 V, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.			
				Mano de obra		6,4300
				Resto de obra y materiales		258,7030
				Suma la partida		265,1300
				Costes indirectos	6,00%	15,9078
				Redondeo		0,0022
				**TOTAL PARTIDA.....		**281,04**
0066	2152-01	Ud	ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES A PIE DE LUMINARIAS, CRUZAMIENTOS, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA.			
				Mano de obra		22,7180
				Maquinaria		6,7426
				Resto de obra y materiales		67,5800
				Suma la partida		97,0400
				Costes indirectos	6,00%	5,8224
				Redondeo		-0,0024
				**TOTAL PARTIDA.....		**102,86**
0067	2154-09	Ud	PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA EN FUNDICION ESTILO FERNANDINO 4 M. DE ALTURA Y LUMINARIA DE CUATRO CARAS. DOTADA DE LAMPARA 1 X 150 W; V.S.A.P.; INCLUSO CABLEADO, TOMA DE TIERRA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.			
				Resto de obra y materiales		436,3440
				Suma la partida		436,3400
				Costes indirectos	6,00%	26,1804
				Redondeo		-0,0004
				**TOTAL PARTIDA.....		**462,52**
0068	2210-01	Ud	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN CUARTO DE ASEO DEL EDIFICIO DE EXPLOTACION, CONSTITUIDO POR LAVABO, PLATO DE DUCHA E INODORO. TERMINADA.			
				Resto de obra y materiales		730,0000
				Suma la partida		730,0000
				Costes indirectos	6,00%	43,8000
				**TOTAL PARTIDA.....		**773,80**
0069	2210-05	Ud	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN EDIFICIO DE CONTROL, CONSTITUIDO POR 3 LAVABOS, PLATO DE DUCHA, INODORO, PILETA VER-			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			TEDERO Y FREGADERO. TERMINADA.			
				Resto de obra y materiales		2.850,0000
				Suma la partida		2.850,0000
				Costes indirectos.....	6,00%	171,0000
				TOTAL PARTIDA.....		**3.021,00**
0070	2214-03	Ud	LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 x 0,50 m., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 32 mm. Y EQUIPO DE GRIFERÍA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
				Mano de obra		26,3642
				Resto de obra y materiales		124,7679
				Suma la partida		151,1300
				Costes indirectos.....	6,00%	9,0678
				Redondeo.....		0,0022
				TOTAL PARTIDA.....		**160,20**
0071	2214-11	Ud	INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACIÓN Y DESAGÜE CON MANGUETÓN DE PVC Ø 110 mm. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
				Mano de obra		27,6502
				Resto de obra y materiales		115,8700
				Suma la partida		143,5200
				Costes indirectos.....	6,00%	8,6112
				Redondeo.....		-0,0012
				TOTAL PARTIDA.....		**152,13**
0072	2214-20	Ud	PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL ESMALTADA CON PORCELANA VITRIFICADA, EN COLOR BLANCO DE 0,70 X 0,70 m. INCLUSO DESAGÜE CON TUBO Y SIFÓN DE PVC Ø 40 mm., EQUIPO DE GRIFERÍA, COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
				Mano de obra		22,5680
				Resto de obra y materiales		132,9861
				Suma la partida		155,5500
				Costes indirectos.....	6,00%	9,3330
				Redondeo.....		-0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**164,88**
0073	2214-50	Ud	FREGADERO DE UN SENO CON ESCURRIDOR, EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO INTERIOR MATE, DE 1,00 x 0,50 m. CON REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 40 mm. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
				Mano de obra		19,7514
				Resto de obra y materiales		133,9661

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
			Suma la partida		153,7200
			Costes indirectos	6,00%	9,2232
			Redondeo		-0,0032
			TOTAL PARTIDA		**162,94**
0074	2300-03	M2	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 cm., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.		
			Mano de obra		7,7670
			Maquinaria		0,2140
			Resto de obra y materiales		2,7568
			Suma la partida		10,7400
			Costes indirectos	6,00%	0,6444
			Redondeo		-0,0044
			TOTAL PARTIDA		**11,38**
0075	2300-15	M2	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO PERFORADO PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.		
			Mano de obra		14,9059
			Maquinaria		0,8559
			Resto de obra y materiales		9,3326
			Suma la partida		25,0900
			Costes indirectos	6,00%	1,5054
			Redondeo		0,0046
			TOTAL PARTIDA		**26,60**
0076	2300-25	M2	TABICON DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 7 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6). TERMINADO.		
			Mano de obra		5,8299
			Maquinaria		0,1664
			Resto de obra y materiales		2,2760
			Suma la partida		8,2700
			Costes indirectos	6,00%	0,4962
			Redondeo		0,0038
			TOTAL PARTIDA		**8,77**
0077	2300-40	M2	FÁBRICA DE 20 cm. DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. TERMINADA.		
			Mano de obra		16,6842
			Maquinaria		0,1189
			Resto de obra y materiales		5,4255
			Suma la partida		22,2300
			Costes indirectos	6,00%	1,3338
			Redondeo		-0,0038
			TOTAL PARTIDA		**23,56**
0078	2305-05	Ml	DINTEL EN FABRICA DE 20 cm. DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN A CARA VISTA, FORMADO POR PIEZAS EN FORMA DE CANAL Y HORMIGÓN ARMADO CON 2 REDONDOS DE 12 mm.; INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS. TERMINADO.		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Mano de obra			4,5980
			Maquinaria			0,2588
			Resto de obra y materiales			5,5617
			Suma la partida			10,4200
			Costes indirectos		6,00%	0,6252
			Redondeo			0,0048
			TOTAL PARTIDA			**11,05**
0079	2311-01	M2	FALDÓN DE AZOTEA NO TRANSITABLE FORMADO POR: BARRERA DE VAPOR DE BASE ASFÁLTICA, CAPA DE HORMIGÓN ALIGERADO DE 15 cm. DE ESPESOR MEDIO, CAPA DE MORTERO DE REGULARIZACIÓN, MEMBRANA DE BETÚN MODIFICADO DE 4 mm. DE ESPESOR, CON DOBLE ARMADURA DE POLIETILENO, CAPA DE PROTECCIÓN ANTIPUNZONAMIENTO Y CAPA DE GRAVILLA SUELTA DE 3 cm. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE SOLAPES. TERMINADA.			
			Mano de obra			11,0679
			Maquinaria			0,2496
			Resto de obra y materiales			16,8581
			Suma la partida			28,1800
			Costes indirectos		6,00%	1,6908
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**29,87**
0080	2319-01	M2	CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA.			
			Mano de obra			43,3474
			Maquinaria			1,1649
			Resto de obra y materiales			18,8531
			Suma la partida			63,3700
			Costes indirectos		6,00%	3,8022
			Redondeo			-0,0022
			TOTAL PARTIDA			**67,17**
0081	2325-05	M2	AISLAMIENTO DE PAREDES CON PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO, AGLOMERADAS CON RESINAS TERMOENDURECIBLES DE 50 mm. DE ESPESOR Y 15 Kg/m3. DE DENSIDAD, COLOCADO SOBRE SUPERFICIES PLANAS, INCLUSO CORTE Y COLOCACIÓN. TERMINADO.			
			Mano de obra			0,6430
			Resto de obra y materiales			1,9100
			Suma la partida			2,5500
			Costes indirectos		6,00%	0,1530
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**2,70**
0082	2330-01	M2	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm. RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), INCLUSO PREPARACIÓN DEL PARAMENTO, CORTES, P.P. DE PIEZAS ROMAS O INGLETES, REJUNTADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.			
			Mano de obra			9,2349

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Maquinaria			0,2496
			Resto de obra y materiales			86,2142
			Suma la partida			95,7000
			Costes indirectos		6,00%	5,7420
			Redondeo			-0,0020
			TOTAL PARTIDA			**101,44**
0083	2331-01	M2	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.			
			Mano de obra			8,5900
			Maquinaria			0,2972
			Resto de obra y materiales			0,8455
			Suma la partida			9,7300
			Costes indirectos		6,00%	0,5838
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**10,31**
0084	2331-10	M2	GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO, CON PASTA DE YESOS YG E YF, EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO DEL PARAMENTO. TERMINADO.			
			Mano de obra			4,9120
			Resto de obra y materiales			1,9223
			Suma la partida			6,8300
			Costes indirectos		6,00%	0,4098
			Redondeo			0,0002
			TOTAL PARTIDA			**7,24**
0085	2334-10	M2	SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40 x 40 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6), INCLUSO NIVELADO CON CAMA DE ARENA DE 2 cm. DE ESPESOR MEDIO, ENLECHADO, PULIDO Y LIMPIEZA DEL PAVIMENTO. TERMINADO.			
			Mano de obra			4,9253
			Maquinaria			0,2496
			Resto de obra y materiales			9,4490
			Suma la partida			14,6200
			Costes indirectos		6,00%	0,8772
			Redondeo			0,0028
			TOTAL PARTIDA			**15,50**
0086	2334-51	MI	RODAPIE REBAJADO DE TERRAZO DE 40 x 7 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDO CON MORTERO (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.			
			Mano de obra			1,5907
			Maquinaria			0,0119
			Resto de obra y materiales			1,9516
			Suma la partida			3,5500
			Costes indirectos		6,00%	0,2130
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**3,76**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0087	2336-05	MI	ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.			
				Mano de obra		7,2893
				Maquinaria		0,1070
				Resto de obra y materiales		10,0018
				Suma la partida		17,4000
				Costes indirectos	6,00%	1,0440
				Redondeo		-0,0040
				TOTAL PARTIDA		**18,44**
0088	2336-31	M2	ENCIMERA DE MARMOL BLANCO DE 3 cm. DE ESPESOR, PULIDO, INCLUSO FORMACION DE HUECOS Y COLOCACION SOBRE PLACA DE APOYO, TOMADO CON MORTERO M-4(1:6). TERMINADA.			
				Mano de obra		31,0589
				Maquinaria		0,2496
				Resto de obra y materiales		86,6009
				Suma la partida		117,9100
				Costes indirectos	6,00%	7,0746
				Redondeo		-0,0046
				TOTAL PARTIDA		**124,98**
0089	2340-01	M2	PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO			
				Mano de obra		1,8420
				Resto de obra y materiales		1,8290
				Suma la partida		3,6700
				Costes indirectos	6,00%	0,2202
				Redondeo		-0,0002
				TOTAL PARTIDA		**3,89**
0090	2341-01	M2	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA.			
				Mano de obra		1,1052
				Resto de obra y materiales		2,0800
				Suma la partida		3,1900
				Costes indirectos	6,00%	0,1914
				Redondeo		-0,0014
				TOTAL PARTIDA		**3,38**
0091	2350-01	M2	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Mano de obra			5,2260
			Resto de obra y materiales			77,0399
			Suma la partida			82,2700
			Costes indirectos		6,00%	4,9362
			Redondeo			0,0038
			TOTAL PARTIDA			**87,21**
0092	2350-30	Ud	PUERTA CANCELA PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,70 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO Ø 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
			Mano de obra			33,8520
			Resto de obra y materiales			159,1339
			Suma la partida			192,9900
			Costes indirectos		6,00%	11,5794
			Redondeo			0,0006
			TOTAL PARTIDA			**204,57**
0093	2350-35	Ud	PUERTA CANCELA CORREDERA PARA ACCESO DE VEHICULOS DE 8,00 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE SECCIÓN CUADRADA DE ACERO DE 40 mm., PARTE INFERIOR FORMADA POR PLACA DE ACERO DE 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRÍO SOLDADOS AL MARCO EN VERTICAL, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
			Mano de obra			81,5600
			Maquinaria			36,3050
			Resto de obra y materiales			1.624,4194
			Suma la partida			1.742,2800
			Costes indirectos		6,00%	104,5368
			Redondeo			0,0032
			TOTAL PARTIDA			**1.846,82**
0094	2351-10	M2	VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.			
			Mano de obra			7,8108
			Resto de obra y materiales			162,1000
			Suma la partida			169,9100
			Costes indirectos		6,00%	10,1946
			Redondeo			-0,0046
			TOTAL PARTIDA			**180,10**
0095	2352-01	M2	PUERTA DE PASO BARNIZADA, CON HOJA ABATIBLE, PRECERCO DE PINO FLANDES, GARRAS DE FIJACIÓN, CERCO, TAPAJUNTAS, HOJA PREFABRICADA NORMALIZADA DE 35 mm. CANTEADA POR DOS CANTOS EN MADERA DE SAPELLY; HERRAJES DE COLGAR, SEGURIDAD Y CIERRE; PO-			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			MO O MANIVELA; INCLUSO COLGADO Y BARNIZADO. TERMINADA.			
				Mano de obra		31,9280
				Resto de obra y materiales		66,8998
				Suma la partida		98,8300
				Costes indirectos	6,00%	5,9298
				Redondeo		0,0002
				TOTAL PARTIDA.....		**104,76**
0096	2356-01	M2	PUERTA ACRISTALADA DE MARCO REALIZADO CON CHAPA DE ALUMINIO, LACADO COLOR BLANCO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 60 MICRAS DE PELÍCULA SECA, EN CERRAMIENTO DE ENTRADA AL EDIFICIO, FORMADA POR HOJAS FIJAS Y PRACTICABLES; COMPUESTA POR PERFILES EXTRUSIONADOS FORMANDO CERCOS Y HOJAS DE 1.5 mm DE ESPESOR MÍNIMO EN PERFILES ESTRUCTURALES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA, MANIVELA Y ABREPUERTAS, JUNTAS DE ACRISTALAMIENTO DE EPDM, TORNILLERIA DE ACERO INOX., ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LAS JUNTAS EXTERIOR E INTERIOR, ENTRE LA CARPINTERÍA Y LA OBRA.			
				Mano de obra		5,2260
				Resto de obra y materiales		105,2120
				Suma la partida		110,4400
				Costes indirectos	6,00%	6,6264
				Redondeo		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**117,07**
0097	2360-05	M2	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.			
				Mano de obra		3,5820
				Resto de obra y materiales		95,8679
				Suma la partida		99,4500
				Costes indirectos	6,00%	5,9670
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**105,42**
0098	2360-10	M2	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.			
				Mano de obra		7,0960
				Resto de obra y materiales		28,8500
				Suma la partida		35,9500
				Costes indirectos	6,00%	2,1570
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA.....		**38,11**
0099	2360-15	Ml	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
				Mano de obra		13,7820
				Resto de obra y materiales		31,2390

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida			45,0200
			Costes indirectos		6,00%	2,7012
			Redondeo			-0,0012
			TOTAL PARTIDA			**47,72**
0100	2368-01	Ud	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.			
			Mano de obra			2,3200
			Resto de obra y materiales			5,1100
			Suma la partida			7,4300
			Costes indirectos		6,00%	0,4458
			Redondeo			0,0042
			TOTAL PARTIDA			**7,88**
0101	2410-01	M3	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CABALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO.			
			Mano de obra			0,1921
			Maquinaria			1,7464
			Suma la partida			1,9400
			Costes indirectos		6,00%	0,1164
			Redondeo			0,0036
			TOTAL PARTIDA			**2,06**
0102	2412-03	M2	SIEMBRA DE CESPED CON MEZCLA DE SEMILLAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIES: "POA BULBOSA", "DACTYLIS GLOMERATA", "BRACHIPODIUM PHOENICOIDES", "TRIFOLIUM REPENS" Y "MEDICAGO SATIVA" CON UNA DOTACION DE 20% CADA UNA. INCLUYENDO PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, ABONADO, SIEMBRA Y RIEGO DE IMPLANTACION.			
			Mano de obra			1,6510
			Maquinaria			0,0675
			Resto de obra y materiales			0,2825
			Suma la partida			2,0000
			Costes indirectos		6,00%	0,1200
			TOTAL PARTIDA			**2,12**
0103	2413-31	Ud	PLANTA PRODUCIDA Y SUMINISTRADA A OBRA PISTACIA LENTISCUS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA).			
			Mano de obra			1,7619
			Maquinaria			0,3901
			Resto de obra y materiales			0,9900
			Suma la partida			3,1400
			Costes indirectos		6,00%	0,1884
			Redondeo			0,0016
			TOTAL PARTIDA			**3,33**
0104	2413-43	Ud	OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS DE 1 m. DE ALTURA, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE, DESCARGA, APERTURA DE HOYOS, PLANTACION, RELLENO, ABONADO Y RIEGO DE IMPLANTACION.			
			Mano de obra			3,5081

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Maquinaria			0,3901
			Resto de obra y materiales			4,2800
			Suma la partida			8,1800
			Costes indirectos		6,00%	0,4908
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**8,67**
0105	2500-07	Ml	CERRAMIENTO DE 2,00 m. DE ALTURA, REALIZADO CON POSTES CADA2,00 m. DE PERFILES TUBULARES DE 50 mm. DE DIÁMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN 40 x 40 mm. Ø 1,4 mm. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADO.			
			Mano de obra			2,8421
			Maquinaria			0,0801
			Resto de obra y materiales			6,8525
			Suma la partida			9,7700
			Costes indirectos		6,00%	0,5862
			Redondeo			0,0038
			TOTAL PARTIDA			**10,36**
0106	2501-01	Ml	CERRAMIENTO MIXTO DE 2,00 m. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE 40 cm. DE ALTURA CON EMPARCHADO DE PIEDRA, PILASTRAS DEL MISMO MATERIAL CADA 2 m. Y ENREJADO METÁLICO. INCLUSO ZUNCHO DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANO. TERMINADO.			
			Mano de obra			44,1511
			Maquinaria			3,5566
			Resto de obra y materiales			62,6449
			Suma la partida			110,3500
			Costes indirectos		6,00%	6,6210
			Redondeo			-0,0010
			TOTAL PARTIDA			**116,97**
0107	B020565	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M80/4C.245 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 3KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 75 M3/H Y 9 M.C.A., Y SALIDA DE DN 80 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICIÓN G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TÓRICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCÉNTRICO PARA SU INSTALACIÓN,ETC... SEGÚN DETALLES EN PLANO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			2.956,7500
			Costes indirectos		6,00%	177,4050
			Redondeo			0,0050
			TOTAL PARTIDA			**3.134,16**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0108	B23322	Ud	BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 5.00 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A., Y SALIDA DE DN 150 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	4.458,6200
			Costes indirectos 6,00%	267,5172
			Redondeo	0,0028
			TOTAL PARTIDA.....	**4.726,14**
0109	C602001	Ud	PARTIDA DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DURANTE UN (1) MES.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	28.956,2500
			Costes indirectos 6,00%	1.737,3750
			Redondeo	0,0050
			TOTAL PARTIDA.....	**30.693,63**
0110	E0020302	Ml	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	62,1200
			Costes indirectos 6,00%	3,7272
			Redondeo	0,0028
			TOTAL PARTIDA.....	**65,85**
0111	E010101	Ud	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	85,1200
			Costes indirectos 6,00%	5,1072
			Redondeo	0,0028
			TOTAL PARTIDA.....	**90,23**
0112	E010205	Ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO,	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	1.841,2300
			Costes indirectos 6,00%	110,4738
			Redondeo	-0,0038
			TOTAL PARTIDA.....	**1.951,70**
0113	E010207	Ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	1.637,4600
			Costes indirectos 6,00%	98,2476
			Redondeo	0,0024
			TOTAL PARTIDA.....	**1.735,71**
0114	E010210	Ud	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL SONOLEV-3000, EQUIPADO CON CONVERTIDOR DE SEÑAL, ALIMENTACIÓN 110/240 V. AC 50-60 HZ. SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA 0/4-20 MA. DISPLAY DE 3 1/2 DIGITOS LCD, COMPESACIÓN DE Tª INCORPORADA, PROTECCIÓN IP-68.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	608,7200
			Costes indirectos 6,00%	36,5232
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL PARTIDA.....	**645,24**
0115	E011401	Ud	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO COMPUESTO POR : - UN CONVERTIDOR DE SEÑAL TIPO USC CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, SALIDA ANALÓGICA DE 4/ 20 MA, DISPLAY ALFANUMÉRICO, PROTECCIÓN IP-67, CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA, APROBACIÓN CE, CON UNA PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/- 0,1%, ALIMENTACIÓN DE 115/230 VAC 50-60 HZ Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -40º A 70ºC. - UN TRANSMISOR DE OXÍGENO CONFIGURABLE TIPO OXY-4100 CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/-0,1%, SALIDA ANALÓGICA, CABLE A DOS HILOS DE 10 M. DE LONGITUD, ALIMENTACIÓN DE 12-30 VCC, PROTECCIÓN IP-68, MATERIALES PBT/PC Y APROBACIÓN CE. - UN SENSOR OXY-1100 CON PRINCIPIO DE MEDIDA POR CÉLULA DE CLARK, UNA VIDA ÚTIL DE 2 AÑOS APROX., DIAFRAGMA DE FEP TEFLÓN, CÁTODO EN ORO, ÁNODO EN	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			PLATA, Y ELECTROLITO KCl. - UN SOPORTE DE MONTAJE CON ABRAZADERA DE 50 MM. DE DIÁMETRO, CON LA BASE FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE Y LA MORDAZA EN POLIAMIDA REFORZADA CARBÓN Y FIBRA DE VIDRIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.582,2300
				Costes indirectos	6,00%	94,9338
				Redondeo		-0,0038
				TOTAL PARTIDA.....		**1.677,16**
0116	E020806	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		25,9700
				Costes indirectos	6,00%	1,5582
				Redondeo		0,0018
				TOTAL PARTIDA.....		**27,53**
0117	E020807	MI	DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2 1/2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		35,9700
				Costes indirectos	6,00%	2,1582
				Redondeo		0,0018
				TOTAL PARTIDA.....		**38,13**
0118	E020808	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		44,5700
				Costes indirectos	6,00%	2,6742
				Redondeo		-0,0042
				TOTAL PARTIDA.....		**47,24**
0119	E020809	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 4" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		53,5000
				Costes indirectos	6,00%	3,2100
				TOTAL PARTIDA.....		**56,71**
0120	E020810	MI	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		77,5800
				Costes indirectos	6,00%	4,6548
				Redondeo		-0,0048

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	**82,23**
0121	E020811	Ml	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	53,5000
			Costes indirectos..... 6,00%	3,2100
			TOTAL PARTIDA.....	**56,71**
0122	E020812	Ml	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 8" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	189,1700
			Costes indirectos..... 6,00%	11,3502
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL PARTIDA.....	**200,52**
0123	E021404	Ml	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100. SERIE LISA, UNIÓN POR ADHESIVO, COLOR AZUL/NEGRO. DIÁMETRO 63 MM. PRESIÓN DE TRABAJO 10 ATM. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	2,1100
			Costes indirectos..... 6,00%	0,1266
			Redondeo	0,0034
			TOTAL PARTIDA.....	**2,24**
0124	E0386733	Ud	TAMIZ DE ESCALERA CON TODOS SUS ELEMENTOS REALIZADOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON PROGRAMADOR HORARIO Y DE NIVEL CON TEMPORIZADOR, CUADRO ELÉCTRICO Y MOTOR DE 0.37 KW CON PROTECCIÓN, PARA CANAL DE DESBASTE DE 0,60 M. DE ANCHURA Y 1 M. DE ALTURA MÁXIMA DEL AGUA, DE 3 MM. DE PASO, TOTALMENTE COLOCADO Y ANCLADO, Y P.P. DE ELEMENTOS AUXILIARES.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	10.245,5000
			Costes indirectos..... 6,00%	614,7300
			TOTAL PARTIDA.....	**10.860,23**
0125	E0404001	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-80 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	69,0300
			Costes indirectos..... 6,00%	4,1418
			Redondeo	-0,0018
			TOTAL PARTIDA.....	**73,17**
0126	E0404005	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-125 MM	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		143,4800
				Costes indirectos	6,00%	8,6088
				Redondeo		0,0012
				TOTAL PARTIDA.....		**152,09**
0127	E0404007	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		175,3400
				Costes indirectos	6,00%	10,5204
				Redondeo		-0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**185,86**
0128	E0404009	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		274,1400
				Costes indirectos	6,00%	16,4484
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**290,59**
0129	E0404581	Ud	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-150 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		135,2500
				Costes indirectos	6,00%	8,1150
				Redondeo		0,0050
				TOTAL PARTIDA.....		**143,37**
0130	E04281	Ud	CONJUNTO DE EQUIPOS QUE FORMAN EL EQUIPO DE OXIGENACIÓN COMPUESTO POR, PARRILLA CON 130 DIFUSORES DE MEMBRANA DE 11" DE DIÁMETRO, INCLUSO COLECTORES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. JUNTAS ESPECIALES DE UNIÓN ENTRE LINEAS, TIPO AUTOALINEANTES. SOPORTES COMPLETOS DE LOS COLECTORES, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. SOPORTES COMPLETOS DE LAS LINEAS DISTRIBUIDORAS, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. 1 SISTEMA DE PURGA POR PARRILLA, INCLUIDA LA VÁLVULA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIFUSORES DE MEMBRANA COMPLETOS. LUBRICANTE DE SILICONA, PARA IMPERMEABILIZAR LOS ANILLOS TÓRICOS, DEL DISCO DE MEMBRANA. LLAVE DE AJUSTE DE AROS DE RETENCIÓN. BAJANTE EN PVC DE 1 METRO DE LONGITUD APROXIMADA, MEDIDA A PARTIR DEL FONDO DEL DEPÓSITO. TERMINACIÓN EN BRIDA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		9.838,4500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Costes indirectos	6,00%		590,3070
			Redondeo			0,0030
			TOTAL PARTIDA			**10.428,76**
0131	E0498	Ud	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			35,7000
			Costes indirectos	6,00%		2,1420
			Redondeo			-0,0020
			TOTAL PARTIDA			**37,84**
0132	E050102	Ud	VÁLVULA DE BOLA CON CUERPO EN LATÓN, EMPAQUETADURA EN TEFLÓN, PASO TOTAL, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DE 1/4 DE GIRO, DIÁMETRO NOMINAL 1/2". CONEXIONES ROSCADAS. TEMPERATURA DE USO -20ºC A +170ºC. PN-20.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			4,2900
			Costes indirectos	6,00%		0,2574
			Redondeo			0,0026
			TOTAL PARTIDA			**4,55**
0133	E0502002	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			93,7300
			Costes indirectos	6,00%		5,6238
			Redondeo			-0,0038
			TOTAL PARTIDA			**99,35**
0134	E0502006	Ud	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			195,1900
			Costes indirectos	6,00%		11,7114
			Redondeo			-0,0014

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....			**206,90**
0135	E0507004	Ud	VÁLVULA DE BOLA MONOTUERCA. -PASO: TOTAL. -DIÁMETRO: 40 MM -PRESIÓN: 16 ATM. -ACCIONAMIENTO: MANUAL MANETA AZUL. -CONEXIONES: ENCOLADAS HEMBRA-HEMBRA. -CUERPO: PVC COLOR GRIS. -ASIENTO: VE CR/PE.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			6,5000
			Costes indirectos.....	6,00%		0,3900
			TOTAL PARTIDA.....			**6,89**
0136	E0515002	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS (DIN GG 25)- EPOXY. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR (DIN GGG 40)- RILSÁN. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-50 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: FL.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			38,6000
			Costes indirectos.....	6,00%		2,3160
			Redondeo.....			0,0040
			TOTAL PARTIDA.....			**40,92**
0137	E0515005	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS DIN GG 25. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR DIN GGG 40. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-100 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: WAFER.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			39,6200
			Costes indirectos.....	6,00%		2,3772
			Redondeo.....			0,0028
			TOTAL PARTIDA.....			**42,00**
0138	E0535002	Ud	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE, CON BRIDAS Y VIROLAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316/ DN-80/ PN 10.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			329,0500
			Costes indirectos.....	6,00%		19,7430
			Redondeo.....			-0,0030
			TOTAL PARTIDA.....			**348,79**
0139	E060106	Ud	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X2 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 2000 LITROS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.198,9000
				Costes indirectos	6,00%	71,9340
				Redondeo		-0,0040
				TOTAL PARTIDA		**1.270,83**
0140	E060212	Ud	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X1 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 1000 LITROS.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		587,2300
				Costes indirectos	6,00%	35,2338
				Redondeo		-0,0038
				TOTAL PARTIDA		**622,46**
0141	E060601	Ud	CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		159,2100
				Costes indirectos	6,00%	9,5526
				Redondeo		-0,0026
				TOTAL PARTIDA		**168,76**
0142	E0618	Ml	TUBO ABOCARDADO DE PVC 40 MM DE DIAMETRO, PN 10 ATM.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,6900
				Costes indirectos	6,00%	0,0414
				Redondeo		-0,0014
				TOTAL PARTIDA		**0,73**
0143	E064787	Ud	REJILLA DE ASPIRACIÓN, FABRICADA EN ALUMINIO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		31,6100
				Costes indirectos	6,00%	1,8966
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**33,51**
0144	E06485	Ml	TUBERÍA FLEXIBLE DE PVC, CON REFUERZO INTERNO, ACABADO EXTERIOR LISO, COLOR GRIS, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 5 BAR, 5 MM DE ESPESOR. DN-80.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		5,6100
				Costes indirectos	6,00%	0,3366
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**5,95**
0145	E0658	Ud	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR,			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			DN 20.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,1400
				Costes indirectos	6,00%	0,0084
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**0,15**
0146	E0661	Ud	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,4200
				Costes indirectos	6,00%	0,0252
				Redondeo		0,0048
				TOTAL PARTIDA.....		**0,45**
0147	E0671	Ud	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,1800
				Costes indirectos	6,00%	0,0108
				Redondeo		-0,0008
				TOTAL PARTIDA.....		**0,19**
0148	E0674	Ud	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		0,5900
				Costes indirectos	6,00%	0,0354
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA.....		**0,63**
0149	E0705003	Ud	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA CLORURO MEMBRANA MECÁNICA, CON UN CAUDAL DE 0-4 L/H A 20 M.C.A,. SIMPLE BOLA, CUERPO DOSIFICADOR EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PP, ASIENTO DE BOLA EN PVC, BOLA EN PIREX, CAJA DE VÁLVULAS EN PP, JUNTA CAJA VÁLVULAS EN FPM, BRIDA Y CAJA VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. EQUIPADA CON MOTOR ESPECIAL DE 0,20 KW/1500 RPM - 230/400 V - III/50 HZ./IP-55.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		504,6600
				Costes indirectos	6,00%	30,2796
				Redondeo		0,0004
				TOTAL PARTIDA.....		**534,94**
0150	E0902	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 20 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2,9400
				Costes indirectos	6,00%	0,1764
				Redondeo		0,0036
				TOTAL PARTIDA.....		**3,12**
0151	E0905	Ud	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 40 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.			
				Sin descomposición		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Suma la partida			5,6800
			Costes indirectos		6,00%	0,3408
			Redondeo			-0,0008
			TOTAL PARTIDA			**6,02**
0152	E100103	Ud	CONJUNTO DE CONDUCTOS, CODOS, BRIDAS, JUNTAS Y ACCESORIOS EN VARIOS DIAMETROS Y EN PVC, NECESARIOS PARA EL TRANSPORTE DEL AIRE HACIA LA TORRE Y EL VENTILADOR INCLUIDO VÁLVULA DE MARIPOSA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			1.449,3000
			Costes indirectos		6,00%	86,9580
			Redondeo			0,0020
			TOTAL PARTIDA			**1.536,26**
0153	E1001060	Ml	CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			32,1400
			Costes indirectos		6,00%	1,9284
			Redondeo			0,0016
			TOTAL PARTIDA			**34,07**
0154	E1396	Ml	TUBERÍA DE PVC FLEXIBLE REFORZADA CON MALLA DE NYLON.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			1,0800
			Costes indirectos		6,00%	0,0648
			Redondeo			-0,0048
			TOTAL PARTIDA			**1,14**
0155	E1996	Ud	TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MARCO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			182,5500
			Costes indirectos		6,00%	10,9530
			Redondeo			-0,0030
			TOTAL PARTIDA			**193,50**
0156	E2001	Ud	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA UN CAUDAL DE 0,1 M3/H A 0,5 M3/H, ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 15 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 0,28 KW. POTENCIA RECOMENDADA 0,55 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 59-283 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 2 ETAPAS. CUERPO DE ASPIRACIÓN FUNDICIÓN GG-25, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4571. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.6582. ROTOR EN ACERO INOX. DIN 1.4571. ESTATOR Y MANGÓN EN HYPALON. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN R 11/2" DIN-259 HEMBRA Y BRIDA DE IMPULSIÓN R 11/4" DIN-259 HEMBRA. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MONOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 51/270 RPM CON MOTOR DE 0,55 KW. 4 PO-			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			LOS.220/380 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.106,7700
				Costes indirectos	6,00%	66,4062
				Redondeo		0,0038
				TOTAL PARTIDA		**1.173,18**
0157	E2225	Ud	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA TIPO NON-CLOG, PARA AIREACIÓN, CALIDAD WENCO O SIMILAR, INATASCABLES E INATACABLES, CIERRE POR MEMBRANA ELÁSTICA DE 3/4".			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		9,6900
				Costes indirectos	6,00%	0,5814
				Redondeo		-0,0014
				TOTAL PARTIDA		**10,27**
0158	E24972	Ud	CUCHARA ANFIBIA BIVALVA DE 100 LITROS, PERFIL DE VALVA IDÓNEO PARA OPERACIONES DE MANIPULACIÓN DE SÓLIDOS DE GRAN TAMAÑO EN POZO DE GRUESOS, CUERPO METÁLICO (S275JR), VALVAS EN CHAPA ELECTROSOLDADA EN MATERIAL A-42b CON REFUERZOS EN MATERIAL ANTIDESGASTE DE 500 HB DE DUREZA SUPERFICIAL, SISTEMA DE SINCRONISMO ENTRE VALVAS, CILINDROS HIDRÁULICOS DE DOBLE EFECTO CON VÁSTAGOS CROMADOS, REFORZADOS Y CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL ANTICORROSIVO Y ANTIOXIDANTE A BASE DE ALQUITRÁN EPOXI DE TODO EL ELEMENTO. POTENCIA INSTALADA PARA SU FINDIONAMIENTO 1,10 KW. COMPLETAMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. CON P.P ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		3.268,2200
				Costes indirectos	6,00%	196,0932
				Redondeo		-0,0032
				TOTAL PARTIDA		**3.464,31**
0159	E2705	Ud	POLEA DE ELEVACIÓN MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 2000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACIÓN DE 3 METROS. SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº13.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.083,8400
				Costes indirectos	6,00%	65,0304
				Redondeo		-0,0004
				TOTAL PARTIDA		**1.148,87**
0160	E2717	Ud	VENTILADOR SERIE MONOFASICA REGULABLE, CONSTRUCCION NORMAL, VELOCIDAD 1400 RPM, TENSION 220 V 50 HZ, CLASE DE AISLAMIENTO B, CONSUMO 1,8 A. CAUDAL 4500 M3/H. POTENCIA ABSORBIDA 260 W. NIVEL SONORO DE 58 DB.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		265,2700
				Costes indirectos	6,00%	15,9162
				Redondeo		0,0038
				TOTAL PARTIDA		**281,19**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
0161	E2722	Ud	REJILLA DE PROTECCIÓN DE VENTILADORES EXTRACTORES.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		31,6100
				Costes indirectos	6,00%	1,8966
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**33,51**
0162	E28002	Ud	.REJA DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO PARA CANAL DE 0,6 METROS DE ANCHO Y 1 METRO DE ALTURA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 10 MM, BARROTES DE 8 MM DE ESPESOR TIPÓ DE REJA RECTA, EJECUCIÓN DEL BASTIDOR, REJA, PEINE, CADENA Y PIÑONES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316. EQUIPADA CON LIMITADOR DE PAR MECÁNICO. ACCIONAMIENTO POR MOTORREDUCTOR DE 0,75 CV/1500 RPM.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		15.162,6200
				Costes indirectos	6,00%	909,7572
				Redondeo		0,0028
				TOTAL PARTIDA		**16.072,38**
0163	E2806	M2	CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		89,2500
				Costes indirectos	6,00%	5,3550
				Redondeo		0,0050
				TOTAL PARTIDA		**94,61**
0164	E2811	Ml	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		24,9800
				Costes indirectos	6,00%	1,4988
				Redondeo		0,0012
				TOTAL PARTIDA		**26,48**
0165	E2861	Ud	RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		49,6800
				Costes indirectos	6,00%	2,9808
				Redondeo		-0,0008
				TOTAL PARTIDA		**52,66**
0166	E29001	Ud	EQUIPO CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO: TORNILLO SIN FIN. CAPACIDAD HIDRÁULICA: 10 M3/H. CAPACIDAD EXTRACC.ARENAS: 0,5 M3/H. ALTURA DE DESCARGA: 1200 MM VOLUMEN DEPÓSITO: 600 LITROS. POTENCIA MOTOR: 0,37 KW.			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			TENSIÓN: 220/380 V./50 HZ./IP-55/1450 RPM. REDUCTOR: SIN FIN CORONA 8 RPM. DIÁMETRO TORNILLO: 150 MM. PASO DE HÉLICE: 150 MM. ESTRUCTURA ACERO AISI-316. EJE TORNILLO: ACERO AISI-316. HÉLICE: ACERO AISI-316 REVESTIMIENTO DE CUNA: POLIETILENO.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	10.709,9200
			Costes indirectos 6,00%	642,5952
			Redondeo	0,0048
			TOTAL PARTIDA.....	**11.352,52**
0167	E29002	Ud	PUENTE ALTERNATIVO MOVIL CON UNA ANCHURA DE 2,60 METROS Y UNA LONGITUD DE RECORRIDO DE 10 M, CONSTRUIDO EN PERFILES DE ACERO AISI-316, PASARELA EN TRAMEX GALVANIZADO Y BARANDILLA CONSTRUIDA EN PERFILES TUBULARES CON UNA ALTURA DE 1,5 METROS; BRAZOS DE BARRIDO CONSTRUIDOS EN PERFILES TUBULARES Y CHAPA DE ACERO, CON REFUERZOS, TOPES; ACCIONAMIENTO DEL PUENTE MEDIANTE MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO DE 1 CV. EQUIPADO CON RASQUETA DESENGRASADORA DE 0,75 METROS DE ANCHO, CON BANDEJA DE RECOGIDA Y MOTOREDUCTOR DE 1 CV/14 RPM. TODAS LAS PARTES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	19.262,6800
			Costes indirectos 6,00%	1.155,7608
			Redondeo	-0,0008
			TOTAL PARTIDA.....	**20.418,44**
0168	E29005	Ud	TORNILLO-PRENSA DE RESIDUOS CON UNA LONGITUD UTIL DE 3000 MM. LUZ DE MALLA 2 MM, MOTOREDUCTOR DE 1,1 KW/380 V/50 HZ/IP55. TORNILLO EN ACERO SUECO ESPECIAL, CANAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, ZONA DE PRENSADO Y REJILLA EN ACERO INOX AISI-316, TOLVAS EN ACERO INOX AISI-316.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	7.682,0400
			Costes indirectos 6,00%	460,9224
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL PARTIDA.....	**8.142,96**
0169	E2904	Ml	ESCALERA DE ACCESO FABRICADA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO, CON PELDAÑOS DE TRAMEX DE 0.8 X 0.25 METROS, BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	354,8500
			Costes indirectos 6,00%	21,2910
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL PARTIDA.....	**376,14**
0170	E290511	Ud	PUENTE DECANTADOR CON RASQUETAS DE ACCIONAMIENTO PERIFERICO COMPRENDIENDO: PUENTE MOVIL DE DIÁM. 10 METROS, CONSTRUIDO EN CELOSIA DE MATERIAL AISI 316; CON PISO EN TRAMEX Y BARANDILLA CONSTRUIDA A PARTIR DE TUBERÍA, RASQUETA DE FONDO EN PERFIL DE ACERO INOXIDABLE, Y BANDAS CON LABIO DE	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			NEOPRENO, CARRO MOVIL CON DOS EJES CON RUEDAS, UNA MOTRIZ Y OTRA GUIA; ACCIONAMIENTO MEDIANTE GRUPO MOTORREDUCTOR DE 0,75 KW CON UNA VELOCIDAD PERIFERICA DE 1,8 M/MIN, CILINDRO DE ALIMENTACION , RODAMIENTO CENTRAL DE APOYO DEL PUENTE, COLECTOR ELÉCTRICO DE ANILLOS ROZANTES Y RASQUETAS SUPERFICIALES CON DEPÓSITO RECOGE ESPUMAS,RECOGIDA POR VERTEDERO THOMPSON.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		33.926,8500
				Costes indirectos.....	6,00%	2.035,6110
				Redondeo.....		-0,0010
				TOTAL PARTIDA.....		**35.962,46**
0171	E29060	Ud	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD, FABRICADO EN AISI-316, COMPRENDIENDO GRUPO MOTRIZ DE ACCIONAMIENTO, EJE CENTRAL, RASQUETAS DE ARRASTRE DE FANGOS , PIQUETAS VERTICALES DE ESPESAMIENTO Y CAMPANA DEFLECTORA CENTRAL. DIÁMETRO DEL ESPESADOR 6 METROS; ACCIONAMIENTO: CENTRAL; POTENCIA DEL MOTOR 2 CV(1,49 KW); PROTECIÓN DEL MOTOR IP55; BRAZO DE BARRIDO DIAMETRAL, RASQUETA DE FONDO, PIQUETAS VERTICALES, DIÁMETRO CILINDRO CENTRAL 1,80 METROS. TODAS LAS PARTES EN CONTACTO CON EL AGUA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		24.018,7400
				Costes indirectos.....	6,00%	1.441,1244
				Redondeo.....		-0,0044
				TOTAL PARTIDA.....		**25.459,86**
0172	E29062	Ud	CUBIERTA PARA ESPESADOR DE 7 METROS DE DIÁMETRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURA DE APOYO Y CHAPA DE POLIESTER SELLADA EN LOS PUNTOS DE UNION, INCLUSO CIERRE PERIMETRAL FABRICADO EN POLIESTER.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		7.999,8600
				Costes indirectos.....	6,00%	479,9916
				Redondeo.....		-0,0016
				TOTAL PARTIDA.....		**8.479,85**
0173	E29861	Ud	ESTRUCTURA SOPORTE PARA COLOCACIÓN DE LA CENTRIFUGA DE FORMA ELEVADA, PARA COLOCACIÓN BAJO ESTA DE, TOMA DE RETIRADA DE RESIDUOS, DICHA PLATAFORMA ESTÁ FABRICADA CON PERFILES LAMINADOS Y ANGULARES DE ACERO, CON PISO EN TRAMEX.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2.709,6000
				Costes indirectos.....	6,00%	162,5760
				Redondeo.....		0,0040
				TOTAL PARTIDA.....		**2.872,18**
0174	E3293	Ud	AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430, CON MOTOR DE 1,65 KW./1450 RPM. HÉLICE DE 2 PALAS DE 250 MM. ACCIONAMIENTO DE LA HÉLICE MEDIANTE TREN REDUCTOR DE 40 RPM. VERSIÓN ESTANDAR, CON HÉLICE EN FIBRA DE VIDRIO REFORAZADA, ESTANQUEIDAD MEDIANTE JUNTA MECÁNICA DOBLE, INCLUSO 10 METROS DE CABLE ELÉCTRICO.			

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
			Sin descomposición		
			Suma la partida		2.258,9500
			Costes indirectos	6,00%	135,5370
			Redondeo		0,0030
			TOTAL PARTIDA		**2.394,49**
0175	E3603	Ud	FRIGORIFICO INDUSTRIAL DE 4 ESTRELLAS CON CONGELADOR.300 LITROS.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		722,5600
			Costes indirectos	6,00%	43,3536
			Redondeo		-0,0036
			TOTAL PARTIDA		**765,91**
0176	E3800	Ud	PH-METRO SOBREMESA CRISON MICROPH-2000. BASADO EN MICROPROCESADOR, AUTOCALIBRABLE Y COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA Y NORMAL. PRECISIÓN 0,01 PH Y 1 MV (+-1999 MV). CAJA DE PLÁSTICO CON TECLADO DE MEMBRANA. SE SUMINISTRA CON ACCESORIOS, CAT,ELECTRODO Y ELECTRODO ADICIONAL DE RECAMBIO.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		722,5600
			Costes indirectos	6,00%	43,3536
			Redondeo		-0,0036
			TOTAL PARTIDA		**765,91**
0177	E38000	Ud	MATRAZ KITASATO CON EMBUDO Y PINZA.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		361,2800
			Costes indirectos	6,00%	21,6768
			Redondeo		0,0032
			TOTAL PARTIDA		**382,96**
0178	E38001	Ud	DISCO DESECADOR.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		429,0300
			Costes indirectos	6,00%	25,7418
			Redondeo		-0,0018
			TOTAL PARTIDA		**454,77**
0179	E38002	Ud	TERMÓMETRO DE LABORATORIO.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		361,2800
			Costes indirectos	6,00%	21,6768
			Redondeo		0,0032
			TOTAL PARTIDA		**382,96**
0180	E3801	Ud	OXÍMETRO PORTÁTIL CRIPSON, MOD. OXI 92, DIGITAL CON COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA, CON SALIDA PARA REGISTRADOR. ESCALA DE MEDIDA 0,0 A 50,0 MG/L. 0-199% SATURACIÓN, CON ACCESORIOS Y ELECTRODO EO90.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		830,9500
			Costes indirectos	6,00%	49,8570
			Redondeo		0,0030

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**880,81**
0181	E3802	Ud	CONDUCTÍMETRO PORTÁTIL CRISON MOD. 524, DIGITAL A MICROPROCESADOR CON ESCALA AUTOMÁTICA DE 0,0 µS A 20,0 µS. COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA MANUAL Y AUTOMÁTICA, REFERIDA A 20 Ó 25º C, CALIBRADO AUTOMÁTICO, CON ACCESORIOS Y CÉLULA DE PVC-GRAFITO CON CAT, TIPO PT 100 INCORPORADO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		618,7000
				Costes indirectos	6,00%	37,1220
				Redondeo		-0,0020
				TOTAL PARTIDA		**655,82**
0182	E3805	Ud	REACTOR DQO, MARCA HACH MODELO 45600-00 CON TEMPERATURA AJUSTABLE A 150º C Y PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE 0-150 MINUTOS, SUMINISTRADO CON BLOQUE DE ALUMINIO PARA 25 TUBOS O VIALES DE 16 X 100 MM.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.580,6100
				Costes indirectos	6,00%	94,8366
				Redondeo		0,0034
				TOTAL PARTIDA		**1.675,45**
0183	E3806	Ud	DESTILADOR DE AGUA POBEL MOD. 702 CON UNA PRODUCCIÓN DE AGUA DESTILADA DE 3 L/H, FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		993,5200
				Costes indirectos	6,00%	59,6112
				Redondeo		-0,0012
				TOTAL PARTIDA		**1.053,13**
0184	E3808	Ud	BIORREACTOR DBO5 ORI PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO POR MÉTODO MANOMÉTRICO, CON AGITADOR MAGNÉTICO MÚLTIPLE DE SEIS PLAZAS, SEIS BOTELLAS DE VIDRIO TOPACIO CONECTADAS A TUBOS MANOMÉTRICOS Y DISPOSITIVO DE ABSORCIÓN DE CO2. DISPONE DE 5 ESCALAS PARA MEDIR EN UN INTERVALO DE 0 A 10.000 PPM.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.679,9500
				Costes indirectos	6,00%	100,7970
				Redondeo		0,0030
				TOTAL PARTIDA		**1.780,75**
0185	E3820	Ud	CONJUNTO DE MATERIAL FUNGIBLE COMPUESTO POR: 1 BIDÓN DE 25 L. 1 BURETA DE 25 ML CON SOPORTE Y FILTRO. 1 PROBETA 1.000 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 100 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 600 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 1.000 ML. 2 UDES PIPETAS 1,2,5 ML. 4 UDES MATRAZ ERLENMEYER 100 ML. 2 BOTES DE AGUA DESTILADA. 2 UDES. MATRACES AFORADOS 100 ML 2 UDES MATRACES AFORADOS 500 ML.			

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			5 UDES CÁPSULA PORCELANA PLANA 50 ML, 1 PINZAS DE LABORATORIO 1 PINZAS DE HORNO 1 UD ESCURRIDOR 2 UDES SOPORTE PARA BURETA Y PINZAS 4 UDES VIDRIO DE RELOJ 1 FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO 1 VIALES DQO. 2 CAJAS GUANTES DE LATEX. 1 ESCOBILLAS DE LIMPIEZA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		541,9300
				Costes indirectos	6,00%	32,5158
				Redondeo		0,0042
				TOTAL PARTIDA		**574,45**
0186	E3823	Ud	CONJUNTO DE REACTIVOS FORMADO POR: SULFATO DE PLATA DICROMATO POTÁSICO SULFATO DE HIERRO Y AMONIO SULFATO DE MERCURIO SULFURICO AL 96%, INDICADOR DE FERROÍNA HIDRÓXIDO DE POTASIO SILICA GEL. NITRATO DE PLATA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		451,6000
				Costes indirectos	6,00%	27,0960
				Redondeo		0,0040
				TOTAL PARTIDA		**478,70**
0187	E3901	Ud	CONJUNTO DE CAJAS DE HERRAMIENTAS COMPUESTO POR CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 101 Y CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 103.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		108,3800
				Costes indirectos	6,00%	6,5028
				Redondeo		-0,0028
				TOTAL PARTIDA		**114,88**
0188	E3902	Ud	COJUNTO DE LIMAS, LIMATONES, SIERRAS Y BROCAS COMPUESTO POR 2 SIERRAS PARA METAL TIPO UNIT 14", 3 DOCENAS DE SIERRAS TIPO FINIS, 6 LIMAS DE 8" BASTAS, 6 LIMAS PLANAS DE 8" MEDIAS, 6 LIMAS DE 8" FINAS, 6 LIMATONES REDONDOS DE 10 MM BASTOS Y JUEGO DE BROCAS DE 1 A 13 MM DE 0,5 EN 0,5 MM.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		180,6500
				Costes indirectos	6,00%	10,8390
				Redondeo		0,0010
				TOTAL PARTIDA		**191,49**
0189	E3903	Ud	JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES COMPRENDIENDO: 2 MARTILLOS DE BOLA , 4 MARTILLOS TIPO UNIVERSAL Y 4 ALICATES UNIVERSALES COM MANGO DE PLASTICO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		72,2500
				Costes indirectos	6,00%	4,3350

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			Redondeo			0,0050
			TOTAL PARTIDA			**76,59**
0190	E3904	Ud	CONJUNTO DE LLAVES FIJAS, LLAVES INGLESAS, LLAVES DE ESTRELLA Y GRIFAS.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			270,9600
			Costes indirectos		6,00%	16,2576
			Redondeo			0,0024
			TOTAL PARTIDA			**287,22**
0191	E3905	Ud	CONJUNTO DE DESTORNILLADORES PLANO Y CRUZ CON SIETE TAMAÑOS PARA CADA TIPO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			31,6100
			Costes indirectos		6,00%	1,8966
			Redondeo			0,0034
			TOTAL PARTIDA			**33,51**
0192	E3906	Ud	TALADRO ELECTRICO PERCUSOR DE MANO PARA BROCAS DE HASTA 13 MM DE DIAMETRO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			63,2200
			Costes indirectos		6,00%	3,7932
			Redondeo			-0,0032
			TOTAL PARTIDA			**67,01**
0193	E3907	Ud	BANCO METÁLICO TIPO MECO 112 CON PLATAFORMA DE 800 X 1800 MM Y TORNILLO TIPO IRIMO DE 125 MM.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			451,6000
			Costes indirectos		6,00%	27,0960
			Redondeo			0,0040
			TOTAL PARTIDA			**478,70**
0194	E3908	Ud	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE SOLDADURA AL ARCO DE 200 AMP. PARA ELECTRODOS DE 4 MM.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			406,4400
			Costes indirectos		6,00%	24,3864
			Redondeo			0,0036
			TOTAL PARTIDA			**430,83**
0195	E3912	Ud	MESA DE DESPACHO CON TABLERO DE FORMICA DE 1,40 MTROS Y 0,75 M. DE ANCHO.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			342,3200
			Costes indirectos		6,00%	20,5392
			Redondeo			0,0008
			TOTAL PARTIDA			**362,86**
0196	E3913	Ud	SILLÓN GIRATORIO DE REGULACION MANUAL EN ALTURA.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			135,4700
			Costes indirectos		6,00%	8,1282
			Redondeo			0,0018

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
			TOTAL PARTIDA		**143,60**
0197	E3914	Ud	SILLA METÁLICA TIPO CONFIDENTE.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		40,6500
			Costes indirectos	6,00%	2,4390
			Redondeo		0,0010
			TOTAL PARTIDA		**43,09**
0198	E3917	Ud	PERCHERO METALICO DE CUATRO BRAZOS.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		58,7100
			Costes indirectos	6,00%	3,5226
			Redondeo		-0,0026
			TOTAL PARTIDA		**62,23**
0199	E3918	Ud	PAPELERA METÁLICA.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		18,0700
			Costes indirectos	6,00%	1,0842
			Redondeo		-0,0042
			TOTAL PARTIDA		**19,15**
0200	E3919	Ud	BANCO DE MADERA PARA VESTUARIOS DE 1,4 X 0,45 M. PARA TRES PERSONAS.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		180,6500
			Costes indirectos	6,00%	10,8390
			Redondeo		0,0010
			TOTAL PARTIDA		**191,49**
0201	E3922	Ud	MUEBLE MURAL DE 1 X 0,6 X 0,3 M. CON PUERTAS CORREDERAS DE VIDRIO.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		316,1200
			Costes indirectos	6,00%	18,9672
			Redondeo		0,0028
			TOTAL PARTIDA		**335,09**
0202	E3926	Ud	CAJA DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, CON ATORNILLADORES, TIJERAS, BUSCAPOLOS.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		54,1900
			Costes indirectos	6,00%	3,2514
			Redondeo		-0,0014
			TOTAL PARTIDA		**57,44**
0203	E3932	Ud	AMOLADORA PORTATIL DE 250 W. DE POTENCIA.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		85,8900
			Costes indirectos	6,00%	5,1534
			Redondeo		-0,0034
			TOTAL PARTIDA		**91,04**
0204	E3937	Ud	EQUIPO DE ALBAÑILERIA COMPUESTO POR, 2 PICOS, 2 PA-		

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			LAS Y 1 CARRETILLA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		54,1900
				Costes indirectos	6,00%	3,2514
				Redondeo		-0,0014
				TOTAL PARTIDA		**57,44**
0205	E4008	Kg	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2,1400
				Costes indirectos	6,00%	0,1284
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA		**2,27**
0206	E4202	Ud	CENTRÍFUGA DECANTADORA DE ROTOR SÓLIDO Y CARGA CONTINUA, PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS, CON UNA CAPACIDAD UNITARIA DE 3 M3/H, TEMPERATURA AMBIENTE Y OBTENIENDO UNA TORTA CON UNA 20 +- 2% DE MATERIA SECA. ROTOR DE 260 MM DE DIAMETRO Y 962 DE LONGITUD, ANGULO DEL CONO DE 11º VELOCIDAD DE OPERACIÓN 4000 RPM, FUERZA CENTRIFUGA 3633 XG. EQUIPADA CON PROTECCIÓN ANTIABRASIÓN, SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD DIFERENCIAL MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, LUBRICACIÓN, AMORTIGUADORES Y PROTECCIONES. MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE 14 KW/1500 RPM/IP55/400 V/50 HZ./III. POLEA Y CORREAS DE ACCIONAMIENTO. ROTOR, TAPAS Y TRANSPORTADOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, CARCASA EN ACERO AISI 304, BANCADA EN FUNDICIÓN DE ACERO AL CARBONO + EPOXY, RETENES EN NITRILO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		60.168,8600
				Costes indirectos	6,00%	3.610,1316
				Redondeo		-0,0016
				TOTAL PARTIDA		**63.778,99**
0207	E42180	Ud	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA 2,7 M3/H., FORMADO POR; DEPÓSITO DE 1524 LITROS CON 3 COMPARTIMENTOS, CON TAPAS EN INOX.304. VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN, DE AGUA DE ALIMENTACIÓN, EMBUDO DE DILUCIÓN, COLECTOR Y VÁLVULA DE DRENAJE EN PVC, REBOSE, DOSIFICADOR EN POLVO ACCIONADO POR MOTOVARIADOR REDUCTOR 0,75 CV., TRANSMITE POR CADENA A TORNILLO DOSIFICADOR REGULABLE. TOLVA DE 200 LITROS, MATERIAL DE CONTACTO INOX.304. 3 ELECTROAGITADORES 0,75 CV/1500 RPM, REDUCTOR SALIDA A 300 RPM, EJE DE 700 MM DE LONGITUD Y 20 MM DE Ø, HÉLICE 200 MM.Ø TODO EN INOX.316. 1 ARMARIO AUTOMÁTICO DE CONTROL Y POTENCIA, ALIMENTACIÓN 220/380 V.50 HZ. EQUIPADO CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL 4 X 25 A/300 MA, 3 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS CON CONTACTOS AUXILIARES INA + INC. 3 CONTACTORES CON CONTACTOS AUXILIARES, 3 INTERRUPTORES FUSIBLES, TRANSFORMADOR DE MANDO DE 380/220 V.315 VA, PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES, CONMUTADORES, ROTULOS EN PVC.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		26.541,1800
				Costes indirectos	6,00%	1.592,4708
				Redondeo		-0,0008

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
				TOTAL PARTIDA.....		**28.133,65**
0208	E5001	Ud	CONTENEDOR DE SECCIÓN ELÍPTICA DE 600 LITROS DE CAPACIDAD, ESPECIAL PARA LA RECOGIDA DE GRASAS, FABRICADO EN ACERO AL CARBONO, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE, TUBULADURAS DE ENTRADA Y SALIDA. ACABADO PINTADO A DOS MANOS DE ALQUITRÁN-EPOXI PREVIA PREPARACIÁN DE LA SUPERFICIE A PINTAR POR CHORRO DE ARENA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		371,1900
				Costes indirectos.....	6,00%	22,2714
				Redondeo.....		-0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**393,46**
0209	E500101	Ud	EQUIPO DE PURGA DEL COLECTOR DE AIRE FORMADA POR TUBERIA DE PEAD, MANGUITO, INCLUSO VÁLVULA DE BOLA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		321,3100
				Costes indirectos.....	6,00%	19,2786
				Redondeo.....		0,0014
				TOTAL PARTIDA.....		**340,59**
0210	E66001	Ud	COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2.048,5900
				Costes indirectos.....	6,00%	122,9154
				Redondeo.....		0,0046
				TOTAL PARTIDA.....		**2.171,51**
0211	E66011	Ud	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2.378,6900
				Costes indirectos.....	6,00%	142,7214
				Redondeo.....		-0,0014

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....	**2.521,41**
0212	E71004	Ud	COMPUERTA MURAL DE 0,5 X 0,5 METROS, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A CUATRO LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	1.859,6600
			Costes indirectos..... 6,00%	111,5796
			Redondeo.....	0,0004
			TOTAL PARTIDA.....	**1.971,24**
0213	E74000	Ud	GRUPO ELECTROBOMBA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA+ARENAS, CON UN CAUDAL DE 10 M3/H A 3 MCA, EJECUCION VERTICAL SUMERGIDA EN SECO, RODETE VORTEX DESPLAZADO DE 50 MM DE PASO, RENDIMIENTO DE UN 18 % POTENCIA ABSORBIDA 023 KW, MOTOR 0,75 KW/970 RPM/220-380 V/50 HZ./IP-55. LONGITUD DE LA BOMBA 1585 MM. CUERPO Y TAPA DEL CUERPO EN GG-25, TULIPA DE ASPIRACIÓN EN GG-20, RODETE Y ANILLO DE DESGASTE EN CA-40, EJE EN ACERO CK-45, TUBO INTERMEDIO Y PLACA BASE EN ACERO ST-37, TUBO DE IMPULSIÓN EN ST-35. DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN DN-65 E IMPULSIÓN DN-50. MODELO TV 41-50 SO6 LB3B-2 "SP". CALIDAD EGGER.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	2.092,0000
			Costes indirectos..... 6,00%	125,5200
			TOTAL PARTIDA.....	**2.217,52**
0214	E74001	Ud	GRUPO ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR UN CAUDAL DE 2 M3/H A 6 MCA. CON MOTOR DE 1,3 KW/1450 RPM/400 V/50 HZ. IMPULSOR VORTEX CON UN PASO DE SÓLIDOS DE 60 MM. INSTALACIÓN FIJA/EXTRAIBLE CON TUBOS GUÍA. DIÁMETRO DE IMPULSIÓN 65 MM.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	907,1900
			Costes indirectos..... 6,00%	54,4314
			Redondeo.....	-0,0014
			TOTAL PARTIDA.....	**961,62**
0215	E740071	Ud	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA BOMBEO DE FANGOS A CAUDAL VARIABLE, PARA UN CAUDAL DE 11 A 15 M3/H. ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 10 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 1.4 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1,9 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 80/292 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 1 ETAPA. CUERPO DE ASPIRACIÓN EN FUNDICIÓN GG-25, AMPLIADO Y CON TAPAS DE REGISTRO, EJE DE ACCIONA-	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			MIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4021. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.4021. ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436.ENDURECIDO 62-64 RC, ESTATOR Y MANGÓN EN PERBUNAN. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN DN-80 DIN-2501 PN-16 IMPULSIÓN DN-65 DIN-2501 PN-16. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MOMOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 76/360 RPM CON MOTOR DE 1,9 KW. 2 POLOS. 230/400 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	1.996,4600
			Costes indirectos 6,00%	119,7876
			Redondeo	0,0024
			TOTAL PARTIDA.....	**2.116,25**
0216	EBA00563	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 56 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	3.654,1500
			Costes indirectos 6,00%	219,2490
			Redondeo	0,0010
			TOTAL PARTIDA.....	**3.873,40**
0217	EBA01234	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 62.5 M3/H Y 8 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	3.654,1500
			Costes indirectos 6,00%	219,2490
			Redondeo	0,0010
			TOTAL PARTIDA.....	**3.873,40**
0218	EBA01254	Ud	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMI-	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			NAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1.769,7000
				Costes indirectos	6,00%	106,1820
				Redondeo		-0,0020
				TOTAL PARTIDA		**1.875,88**
0219	EE010250	Ml	DE CONDUCTOR DE CU. DE 2X1.5MM² DE SECCIÓN Y CUBIERTA DE PVC, APANTALLADO PARA MANDO, CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		1,5900
				Costes indirectos	6,00%	0,0954
				Redondeo		0,0046
				TOTAL PARTIDA		**1,69**
0220	EE010251	Ml	CONDUCTOR DE CU APANTALLADO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS ENTRE DIFERENTES CUADROS DE LA PLANTA.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		2,7400
				Costes indirectos	6,00%	0,1644
				Redondeo		-0,0044
				TOTAL PARTIDA		**2,90**
0221	EL0199	ud	CUADRO CONTROL, CONSISTENTE EN ARMARIO DE DIMENSIONES 2000X800X400 PARA INSTALACION DE PLC EN SU INTERIOR, IP66, TOMA DE CORRIENTE 230 VCA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ENTRADAS DIGITALES Y ANALÓGICAS DE CAMPO, SEPARADORES GALVÁNICOS PARA LAS ENTRADAS ANALÓGICAS, TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO, COMUNICANDO CON PLC PRINCIPAL, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		10.366,0200
				Costes indirectos	6,00%	621,9612
				Redondeo		-0,0012
				TOTAL PARTIDA		**10.987,98**
0222	EL0901	Ud	AUTÓMATA PRINCIPAL DE LA PLANTA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO, INCLUYENDO SU PROGRAMACION.			
				Sin descomposición		
				Suma la partida		11.780,6400
				Costes indirectos	6,00%	706,8384
				Redondeo		0,0016
				TOTAL PARTIDA		**12.487,48**
0223	EL0902	Ud	AUTOMATA PROGRAMABLE PARA EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES DE LA EDAR, INCLUYENDO SU PROGRAMACION. TOTALMENTE INSTALADO.			

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
			Sin descomposición		
			Suma la partida		13.665,5500
			Costes indirectos	6,00%	819,9330
			Redondeo		-0,0030
			TOTAL PARTIDA		**14.485,48**
0224	EL1001	Ud	SINÓPTICO MOSAICO SERIGRAFIADO DE 2.000 x 800 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		10.995,2600
			Costes indirectos	6,00%	659,7156
			Redondeo		0,0044
			TOTAL PARTIDA		**11.654,98**
0225	EMA00022	Ud	MOTOR DE ACCIONAMIENTO S/NORMAS IEC, FORMA B3, IP 55, 18 KW, 1500 1/MIN, 400 V, 50 HZ.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		879,9700
			Costes indirectos	6,00%	52,7982
			Redondeo		0,0018
			TOTAL PARTIDA		**932,77**
0226	EMGRAS01	UD	MECANISMO SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:2 M3/H. LONGITUD TANQUE: 2 M. ANCHURA TANQUE: 1 M. POTENCIA MOTOR: 0,4 KW. ARRASTRE CON CADENAS Y RASQUETAS. CUBA AºCº. CADENA AºCº BICROMADO. INSTALADO Y FUNCIONANDO		
			Resto de obra y materiales		11.004,6238
			Suma la partida		11.004,6200
			Costes indirectos	6,00%	660,2772
			Redondeo		0,0028
			TOTAL PARTIDA		**11.664,90**
0227	EN200321	Ud	ESCALERA DE ALUMINIO, EXTENSIBLE DE 6 MT DE ALTURA.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		135,4700
			Costes indirectos	6,00%	8,1282
			Redondeo		0,0018
			TOTAL PARTIDA		**143,60**
0228	EN28003	Ud	REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.		
			Sin descomposición		
			Suma la partida		1.698,4200
			Costes indirectos	6,00%	101,9052
			Redondeo		0,0048
			TOTAL PARTIDA		**1.800,33**

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0229	EN70015	Ud	BOMBA PARA TRANSPORTE DE FANGOS DESHIDRATADOS, PROCEDENTE DE DESHIDRATACIÓN, TIPO DE TORNILLO HELICOIDAL, CONCENTRACIÓN DEL 20/25 % MS, CAUDAL 0,5 A 1,0 M3/H A 76/360 RPM. ASPIRACIÓN EN CARGA, IMPULSIÓN 20 BAR, TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE 80 MM, POTENCIA ABSORBIDA 0,8 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1 KW. EJECUCIÓN DE LA BOMBA MONOBLOC DE 2 ETAPAS, EQUIPADA CON TOLVA DE RECEPCIÓN DE 1000 X 330 MM INTERIOR. ALIMENTACIÓN FORZADA DE LA BOMBA A TRAVÉS DEL EJE CARDA, BRIDA DE IMPULSIÓN DN 80/DIN-2501/PN-40. PROTECCIÓN CONTRA FUNCIONAMIENTO EN SECO, POR DISPOSITIVO TSE DIGITAL. TOLVA DE RECEPCIÓN EN ST.37, BRIDA DE IMPULSIÓN EN FUNDICIÓN GRIS GG-25, EJE DEL CARDAN/TRANSPORTADOR EN ST.37, EJE ENCHUFABLE EN ACERO INOX.DIN 1.4021, ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436 ENDURECIDO 62-64 RC., CON RECUBRIMIENTO DUKTIL. ESTATOR Y MANGONES EN PERBUNÁN CON PROTECCIÓN METÁLICA LADO IMPULSIÓN. ACCIONAMIENTO PRINCIPAL DE LA BOMBA A TRAVÉS DE MOTORREDUCTOR-VARIADOR CON MANDO VARIADOR DE VELOCIDAD MANUAL, GAMA DE VARIACIÓN 30-159 RPM, FORMA B5, CON MOTOR DE 4 KW/1500 RPM/230-400 V/IP55/50 HZ.AISLAMIENTO CLASE F.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	9.463,2900
			Costes indirectos 6,00%	567,7974
			Redondeo	0,0026
			TOTAL PARTIDA.....	**10.031,09**
0230	EN7004	Ud	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA HIPOCLORITO, CON UN CAUDAL DE 5-15 L/H A 20 M.C.A. MODELO MB-75-PP. CUERPO DOSIFICADOR Y CAJA DE VÁLVULAS EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PE, ASIENTO DE BOLA, BRIDA Y CAJA DE VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. BOLA EN PYREX Y JUNTA CAJA DE VÁLVULAS EN FPM. EQUIPADA CON MOTOR DE 0,20 KW/1500 RPM/230-400 V/III/50 HZ/IP-55.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	524,1400
			Costes indirectos 6,00%	31,4484
			Redondeo	0,0016
			TOTAL PARTIDA.....	**555,59**
0231	ER003040	Ud	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE DN-150, COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	198,2300
			Costes indirectos 6,00%	11,8938
			Redondeo	-0,0038
			TOTAL PARTIDA.....	**210,12**
0232	ER003048	Ud	UNIÓN EN T A 90º REALIZADA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 , DN-15O, COMPLETAMENTE INSTALADA, INCLUIDO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	219,3600
			Costes indirectos 6,00%	13,1616
			Redondeo	-0,0016

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN			IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**232,52**
0233	ER4448	Ud	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA DN-80, COMPLETAMENTE INSTALADO INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			96,3500
			Costes indirectos		6,00%	5,7810
			Redondeo			-0,0010
			TOTAL PARTIDA			**102,13**
0234	ER445100	Ud	UNIÓN EN T CON BRIDAS REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 EN DN-80 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			89,3200
			Costes indirectos		6,00%	5,3592
			Redondeo			0,0008
			TOTAL PARTIDA			**94,68**
0235	ESA00010	Ud	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS CONSTRUIDOS INTEGRAMENTE EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO, CON TURBINAS DE CANAL LATERAL DE ETAPA SIMPLE Y SILENCIADORES TANTO PARA ASPIRACION COMO IMPULSION, PARA UN CAUDAL UNITARIO DE 90 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACION, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSION 68ºC. PRESION DIFERENCIAL 350 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 2400, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA ABSORBIDA 1,28 KW, POTENCIA INSTALADA 2,20 KW. INCLUSO CASETA DE INSONORIZACION.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			3.915,1700
			Costes indirectos		6,00%	234,9102
			Redondeo			-0,0002
			TOTAL PARTIDA			**4.150,08**
0236	ESA00045	Ud	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS, PARA UN CAUDAL DE 832 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACIÓN, Y 780 NM3/H EN CONDICIONES NORMALES, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSIÓN 80ºC. PRESION DIFERENCIAL 550 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 3314, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA INSTALADA 18 KW. INCLUSO CABINA DE INSONORIZACIÓN.			
			Sin descomposición			
			Suma la partida			6.698,9500
			Costes indirectos		6,00%	401,9370
			Redondeo			0,0030
			TOTAL PARTIDA			**7.100,89**
0237	ETDE00040	Ud	EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H COMPUESTO POR: - ELEMENTO CONTENEDOR CONSTRUÍDO EN POLIESTER DERAKANE/ FIBRA DE VIDRIO, CON UN DIÁMETRO DE 2300 MM., ALTURA TOTAL 3000 MM., ALTURA LECHO DE CARBÓN 500 MM., CON 2000 KG DE CARBÓN Y UN ESPESOR FRP DE 6 MM. INCLUYE BOCA PARA ENTRADA DE AIRE, BOCA PARA SALIDA DE AIRE Y UNA PARRILLA CON MALLA PERFORADA PARA SOPORTE DEL LECHO DE CARBÓN. - VENTILADOR CENTRÍFUGO PARA UN CAUDAL DE 8000			

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PRESUPUESTO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			M3/H, CON UNA PRESIÓN ESTÁTICA DE 240 MM.C.A., POTENCIA INSTALADA 9 KW, 380/660 V, PROTECCIÓN DEL MOTOR IP-55, MATERIAL VOLUTA PP Y MATERIAL RODETE PRFV / ACERO. INCLUYE TUBULADURA Y PURGA Y RODETE EQUILIBRADO ESTÁTICA Y DINÁMICAMENTE.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	22.956,8500
			Costes indirectos 6,00%	1.377,4110
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL PARTIDA.....	**24.334,26**
0238	P09128	Ud	POLEA DE ELEVACION MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 1000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACION 6 METROS	
			Sin descomposición	
			Suma la partida	892,3200
			Costes indirectos 6,00%	53,5392
			Redondeo	0,0008
			TOTAL PARTIDA.....	**945,86**

MEDICIONES

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C1 OBRA CIVIL							
SUBCAPÍTULO C1-01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS							
0300-01	**M2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**						
	DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO INCLUIDA CAPA VEGETAL DEL TERRENO, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO.						
	Area Desmonte Medicion Aux.	1	730,00			730,00	
	Area Terraplen Medicion Aux.	1	5.869,30			5.869,30	
							6.599,30
0330-05	**M3 TERRAPLEN CON TIERRAS PRESTAMOS**						
	TERRAPLEN CON TIERRAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTACION.						
	Medicion Aux Terraplen (sin deducir T Veg)	1	2.918,33			2.918,33	
	A Añadir:						
	Volumen Capa Tierra Vegetal	1	1.173,86			1.173,86	
							4.092,19
SUBCAPÍTULO C1-02 PRETRATAMIENTO							
APARTADO C1-02.1 DESBASTE GRUESOS Y BOMBEO DE CABECERA							
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Pozo de Gruesos	1	5,00	5,80	4,00	116,00	
	Desbaste de Grueso	1	4,25	5,80	4,00	98,60	
	Pozo de Bombeo	1	3,30	5,80	4,00	76,56	
							291,16
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	POZO DE GRUESOS						
	Lados Pozo	1	2,66	1,00	4,80	12,77	
	Lados Pozo	2	2,66	1,00	3,80	20,22	
	DESBASTE DE GRUESOS						
	Lado Canal	2	2,66	1,00	4,00	21,28	
	POZO BOMBEO						
	Lado P.Bombeo	2	2,66	1,00	3,10	16,49	
							70,76
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Pozo de Gruesos						
	Muro	2	3,80	0,40	5,10	15,50	
	Muro	2	3,00	0,40	5,10	12,24	
	Losa	1	3,80	4,20	0,50	7,98	
	Desbaste de Gruesos						
	Muro	2	4,00	0,30	3,70	8,88	
	Losa	1	4,00	3,40	0,50	6,80	
	Pozo de Bombeo						
	Muro	2	3,10	0,40	5,10	12,65	
	Muro	1	3,00	0,40	5,10	6,12	
	Muro	1	3,00	0,40	1,40	1,68	
	Losa	1	3,10	3,80	0,50	5,89	
	Solera Superior	1	1,90	3,00	0,30	1,71	
							79,45

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por cuantía:						
	Soleras 140 Kg/m3	1	1,71		140,00	239,40	
	Muros 120 Kg/m3	1	57,07		120,00	6.848,40	
	Losa 80 Kg/m3	1	20,67		80,00	1.653,60	
							8.741,40
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Muros Pozo Gruesos	3	3,00			9,00	
	Muros Canal Desbaste Grueso	2	4,00			8,00	
	Muros Pozo Bombeo	2	2,70			5,40	
	Muros Pozo Bombeo	2	3,00			6,00	
							28,40
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Pozo gruesos, desb. grueso y bombeo	1	10,90	3,60	0,10	3,92	
							3,92
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	POZO DE GRUESOS						
	Muro Cara Interior	3	5,10	3,00		45,90	
	Muro Cara Interior	1	3,90	3,00		11,70	
	Muro Cara Exterior	3	5,10	3,80		58,14	
	Losa	3	4,20	0,50		6,30	
	Losa	2	0,40	0,50		0,40	
	DESBASTE DE GRUESOS						
	Muro Cara Interior	2	4,00	3,70		29,60	
	Muro Cara Exterior	2	4,40	3,70		32,56	
	Losa	1	3,60	0,50		1,80	
	Murete separador	2	1,10	2,15		4,73	
	Murete Separador	4	3,10	2,15		26,66	
	POZO DE BOMBEO						
	Muro Cara Interna	2	5,10	2,70		27,54	
	Muro Cara Interna	1	5,10	3,00		15,30	
	Muro Cara Interna	2	5,10	0,30		3,06	
	Muro Cara Externa	2	5,10	0,40		4,08	
	Muro cara Externa	2	5,10	3,50		35,70	
	Muro Cara Externa	4	5,10	0,40		8,16	
	Losa	2	0,50	3,50		3,50	
	Losa	4	0,50	0,40		0,80	
	Cara Inferior Solera Superior	1	1,90	3,00		5,70	
	Cara Lateral Solera Superior	2	0,30	1,90		1,14	
	Cara Solera Superior	2	0,30	3,00		1,80	
							324,57
0681-01	**M3 CIMBRA**						
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.						
	POZO DE BOMBEO						
	Solera superior	1	1,90	3,00	4,80	27,36	
							27,36

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**						
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.						
	DESBASTE DE FINO						
	Pasarela	1	4,00	2,40		9,60	
	POZO DE BOMBEO						
	Pasarela	1	2,70	3,00		8,10	
							17,70
	APARTADO C1-02.2 DESBASTE FINOS Y DESARENADOR-DESENGRASADOR						
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Canal Desbaste Fino	1	2,00	2,66	5,00	26,60	
	Canal Desbaste Fino	1	5,00	4,80	3,10	74,40	
	Canal Desarenador	1	2,00	2,66	10,60	56,39	
	Canal Desarenador	1	1,00	2,66	5,20	13,83	
	Canal Desarenador	1	11,10	5,20	3,10	178,93	
							350,15
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	DESBASTE DE FINOS						
	Lados Canal	2	2,66	1,00	5,00	26,60	
	CANAL DESARENADO						
	Lados Canal	2	2,66	1,00	10,60	56,39	
	Lado Final Canal	1	2,66	1,00	5,20	13,83	
							96,82
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	DESBASTE DE FINO						
	Muro	2	5,00	0,30	1,65	4,95	
	Muro Vertedero Bombeo	1	2,40	0,30	2,50	1,80	
	Murete Separador	1	2,90	1,10	1,60	5,10	
	Losa	1	5,00	3,50	0,30	5,25	
	Losa	1	1,25	3,50	0,40	1,75	
	DESARENADOR						
	Canal desengrasador	1	10,40	0,20	0,90	1,87	
	Canal desengrasador	1	10,40	0,35	0,30	1,09	
	Muro	2	4,15	0,30	4,15	10,33	
	Muro	1	3,00	0,30	2,50	2,25	
	Muro Separador Longitudinal	1	7,20	0,30	1,30	2,81	
	Muro Separador Transversal	1	2,50	0,30	1,80	1,35	
	Muro Vertedero Salida	1	2,50	0,30	3,60	2,70	
	Muro Vertedero Salida	1	2,50	0,30	3,20	2,40	
	Voladizo Pasarela Explotacion	1	10,40	0,60	0,40	2,50	
	Canaleta Recogida de Grasas	1	0,85	0,40	0,20	0,07	
	Canaleta Recogida de Grasas	1	0,30	0,40	0,80	0,10	
	Canaleta Recogida de Grasas	1	0,30	0,40	0,80	0,10	
	Losa	1	10,80	3,50	0,50	18,90	
							65,32
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Desbaste de Fino	1	4,00	3,40	0,10	1,36	
	Desarenador	1	10,80	4,60	0,10	4,97	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							6,33
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por cuantía:						
	Solera 140 Kg/m3	1	2,50		80,00	200,00	
	Muros 120 Kg/m3	1	36,92		120,00	4.430,40	
	Losa 80 kg/m3	1	25,90		140,00	3.626,00	
							8.256,40
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Muros Desbaste Fino	2	5,00			10,00	
	Muros Desarenador	2	10,10			20,20	
	Canal Desengrasado	2	9,80			19,60	
	Muros Desarenador	2	3,00			6,00	
							55,80
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	DESBASTE DE FINOS						
	Cara Externa Muro	2	4,25		1,65	14,03	
	Cara Externa Muro	2	0,30		3,00	1,80	
	Cara Externa Muro	1	2,40		0,92	2,21	
	Cara Interna Muro	2	4,25		1,65	14,03	
	Cara Interna Muro	1	2,40		3,00	7,20	
	Cara Vertedero	2	2,40		2,52	12,10	
	Chaflan Vertedero	1	2,40		0,25	0,60	
	Cara Trans. Murete Separador	2	1,10		1,60	3,52	
	Cara Long. Murete Separador	2	3,30		1,60	10,56	
	Losa	2	0,30		3,95	2,37	
	Losa	2	0,40		1,25	1,00	
	DESARENADOR						
	Cara Externa Muro	2	10,40		4,15	86,32	
	Cara Externa Muro	1	3,10		2,10	6,51	
	Cara Externa Muro	1	3,10		4,15	12,87	
	Cara Interna Muro	2	10,40		4,15	86,32	
	Cara Interna Muro	1	3,10		2,10	6,51	
	Cara Interna Muro	1	3,10		4,15	12,87	
	Cara Vertedero	2	3,56		2,50	17,80	
	Cara Vertedero	2	2,02		2,50	10,10	
	Chafan Vertedero	2	2,50		0,25	1,25	
	Cara Separador Transversal	2	2,50		1,78	8,90	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		0,85	0,34	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		0,50	0,20	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		0,30	0,12	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		0,40	0,16	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		0,80	0,32	
	Cara Canaleta de Grasas	1	0,40		1,00	0,40	
	Cara Canal Desengrasado	2	9,15		0,60	10,98	
	Cara Interna Canal Desengrasado	2	9,15		0,60	10,98	
	Cara Muro Separador Longitudinal	2	1,30		0,20	0,52	
	Cara Muro Separador Longitudinal	2	1,30		7,20	18,72	
	Cara Pasarela Explotacion	1	0,60		10,40	6,24	
	Cara Pasarela Explotacion	1	0,40		10,40	4,16	
	Losa	2	10,80		0,50	10,80	
	Losa	1	3,50		0,50	1,75	
							384,56
0681-01	**M3 CIMBRA**						
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	DESARENADOR						
	Voladizo Pasarela Mantenimiento	1	10,40	0,60	1,24	7,74	
	Separador Longitudinal	1	7,20	0,20	2,40	3,46	
	Separador Transversal	1	2,50	0,30	2,38	1,79	
							12,99
0643-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**						
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Barandilla Pasarela	2	14,40			28,80	
	Escalera	2	3,40			6,80	
							35,60
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**						
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.						
	DESBASTE DE FINO						
	Reja Pasarela	1	3,95	2,40		9,48	
	DESARENADOR						
	Reja Pasarela Vertederos Salida	1	2,35	2,50		5,88	
	Escalera	1	2,40	1,00		2,40	
							17,76

SUBCAPÍTULO C1-03 ARQUETA CAUDALÍMETRO

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Zanja	2	1,10	1,00	2,10	4,62	
	Zanja	2	0,50	2,10	2,55	5,36	
	Zanja	2	1,00	3,50	1,10	7,70	
	Zanja	2	0,50	3,50	2,55	8,93	
	Zanja	1	2,10	3,50	2,55	18,74	
							45,35
0800-01	**M3 TRANSPORTE EXC. VERTEDERO < 6 Km**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 Km. INCLUIDO CANON DE VERTIDO						
	Caudalímetro	1	2,10	3,50	2,55	18,74	
							18,74
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Trasdós Arqueta	2	1,10	2,10	1,00	4,62	
	Trasdós Arqueta	2	0,50	2,10	2,55	5,36	
	Trasdós Arqueta	2	1,10	3,50	1,00	7,70	
	Trasdós Arqueta	2	0,50	3,50	2,55	8,93	
							26,61
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por cuantía						
	Muro 120 kg/m3	1	7,90		120,00	948,00	
	Losa 80 kg/m3	1	2,94		80,00	235,20	
							1.183,20

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Muro	2	2,10	0,30	2,35	2,96	
	Muro	2	3,50	0,30	2,35	4,94	
	Losa	1	2,10	3,50	0,40	2,94	
							10,84
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón de limpieza	1	3,80	2,40	0,10	0,91	
							0,91
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Interna Muro	2	2,10		2,35	9,87	
	Cara Interna Muro	2	3,50		2,35	16,45	
	Cara Externa Muro	2	2,10		2,35	9,87	
	Cara Externa Muro	2	3,50		2,35	16,45	
	Losa	2	2,10		0,40	1,68	
	Losa	2	3,50		0,40	2,80	
							57,12
2360-05	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA e= 5 mm.**						
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Tapa	1	2,90	1,50		4,35	
							4,35

SUBCAPÍTULO C1-04 TRATAMIENTO BIÓLOGICO

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Excavación Talud	2	3,69	24,00	1,00	177,12	
	Excavación Talud	2	3,61	24,00	1,00	173,28	
	Excavación Exterior RB	2	22,50	0,50	4,85	109,13	
	Excavación Exterior RB	2	22,50	0,50	4,85	109,13	
	Excavación RB	1	22,50	22,50	4,85	2.455,31	
							3.023,97
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Partida excav.	1	3.023,97			3.023,97	
	Deducir Tte Vertedero	-1	2.179,78			-2.179,78	
							844,19
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	ENTRADA REACTOR						
	Muro	1	7,50	0,30	2,85	6,41	
	Muro Vertedero	1	7,50	0,30	2,30	5,18	
	Muro	2	2,60	0,30	2,85	4,45	
	Muro Separador	1	1,40	0,30	2,85	1,20	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Losa	1	7,90	2,80	0,30	6,64	
	REACTOR BIOLÓGICO						
	Muro Longitudinal	3	22,20	0,40	5,00	133,20	
	Muro Transversal	3	21,30	0,40	5,00	127,80	
	Losa	1	22,60	22,60	0,50	255,38	
	SALIDA REACTOR						
	Muro	1	7,50	0,30	5,00	11,25	
	Muro Vertedero	1	7,50	0,30	4,30	9,68	
	Muro Vertedero	1	7,50	0,30	4,05	9,11	
	Muro	2	2,60	0,30	5,00	7,80	
	Muro Separador	1	1,30	0,30	5,00	1,95	
	Muros Vaciados	2	1,00	0,30	5,00	3,00	
	Muros Vaciados	2	1,30	0,30	5,00	3,90	
	PASARELA						
	Plataforma	1	27,25	1,50	0,20	8,18	
							595,13
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	--ARMADURA BASE--						
	LOSA						
	Entrada Reactor						
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Longitudinal	26	2,90	1,63		122,90	
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Transversal	70	7,20	1,63		821,52	
	Reactor Biológico						
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Longitudinal	222	23,00	1,63		8.322,78	
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Transversal	222	23,00	1,63		8.322,78	
	Salida Reactor						
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Longitudinal	26	2,90	1,63		122,90	
	Ø16 (1.63kg/ml) Dir. Transversal	70	7,20	1,63		821,52	
	Ø16 (1.63kg/ml) Arq. Vaciados	28	1,60	1,63		73,02	
	Ø16 (1.63kg/ml) Arq. Vaciados	28	1,60	1,63		73,02	
	MUROS ENTRADA BIOLÓGICO						
	Ø16 (1.63kg/ml) A.Vert. Muros Ext.	120	4,20	1,63		821,52	
	Ø16 (1.63kg/ml) A.Horiz. Muros Ext.	28	12,40	1,63		565,94	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Vertedero	62	3,70	1,63		373,92	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Vertedero	24	7,50	1,63		293,40	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Separ.	12	3,50	1,63		68,46	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Separ.	28	1,50	1,63		68,46	
	REACTOR BIOLÓGICO (CÁMARAS)						
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Longitudinal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Longitudinal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Longitudinal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Longitudinal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Longitudinal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Longitudinal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Transversal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Transversal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Transversal	222	6,30	1,63		2.279,72	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Transversal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Transversal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Transversal	50	22,70	1,63		1.850,05	
	MUROS SALIDA REACTOR						
	Ø16 (1.63kg/ml) A.Vert. Muros Ext.	120	6,90	1,63		1.349,64	
	Ø16 (1.63kg/ml) A.Horiz. Muros Ext.	50	12,40	1,63		1.010,60	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Vertedero1	62	6,40	1,63		646,78	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Vertedero1	46	7,50	1,63		562,35	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Vertedero2	62	5,65	1,63		570,99	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Vertedero2	40	7,50	1,63		489,00	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vert. Muro Separ.	12	5,65	1,63		110,51	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Muro Separ.	40	1,50	1,63		97,80	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vertical. Arq. Vaciados	26	6,90	1,63		292,42	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Arq. Vaciados	50	3,10	1,63		252,65	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vertical. Arq. Vaciados	26	6,90	1,63		292,42	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horiz. Arq. Vaciados	50	3,10	1,63		252,65	
	PASARELA						
	MANTEN. /EXPLOTACIÓN						
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Longitudinal	16	28,00	1,63		730,24	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Transversal	138	1,90	1,63		427,39	
	--REFUERZOS--						
	MUROS EXTERNOS REACTOR						
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vertical	74	2,65	1,63		319,64	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Vertical	74	2,65	1,63		319,64	
	Ø20 (2.55kg/ml) A. Horizontal	6	15,80	2,55		241,74	
	Ø20 (2.55kg/ml) A. Horizontal	6	15,80	2,55		241,74	
	MUROS INTERNOS REACTOR						
	Ø20 (1.63kg/ml) A. Vertical	296	2,95	2,55		2.226,66	
	Ø20 (1.63kg/ml) A. Horizontal	50	2,95	2,55		376,13	
	Ø16 (1.63kg/ml) A. Horizontal	40	2,60	1,63		169,52	
	Ø20 (1.63kg/ml) A. Horizontal	20	2,75	2,55		140,25	
							56.771,52
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón de limpieza:						
	Entrada	1	7,30	2,80	0,10	2,04	
	Reactor Biológico	1	22,60	22,60	0,10	51,08	
	Salida	1	7,30	2,80	0,10	2,04	
	Salida-Vaciados	2	1,50	1,50	0,10	0,45	
							55,61
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	ENTRADA REACTOR						
	Muros Externos	2	2,70			5,40	
	Muros Externos	1	6,60			6,60	
	Muro Separador	1	1,15			1,15	
	REACTOR BIOLÓGICO						
	Muros Externos Longitudinales	2	21,80			43,60	
	Muros Externos Transversales	2	21,80			43,60	
	Muros Internos	2	21,80			43,60	
	SALIDA REACTOR						
	Muros Externos	2	2,70			5,40	
	Muros Externos	2	6,60			13,20	
	Muro Separador	1	1,15			1,15	
							163,70
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	ENTRADA REACTOR						
	Cara Exterior Muro	1	7,50		2,85	21,38	
	Cara Interior Muro	1	6,90		2,85	19,67	
	Caras Vertedero	2	6,90		2,30	31,74	
	Chaflan Vertedero	1	6,90	0,25		1,73	
	Cara Muro Separador	2	1,40		2,85	7,98	
	Cara Interior Cámara Separación	1	6,60		2,85	18,81	
	Cara Losa Entrada	1	7,90		0,30	2,37	
	Losa	1	2,80		0,30	0,84	
	REACTOR BIOLÓGICO						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Cara Externa Muro Long.	2	22,20		5,00	222,00	
	Cara Interna Muro Long.	4	21,30		5,00	426,00	
	Cara Externa Muro Trans.	2	15,30		5,00	153,00	
	Cara Interna Muro Trans.	4	21,30		5,00	426,00	
	Cara Losa Reactor	2	22,60		0,50	22,60	
	Cara Losa Reactor	2	13,10		0,50	13,10	
	SALIDA REACTOR						
	Cara Exterior Muro	1	7,50		5,00	37,50	
	Cara Interior Muro	1	6,60		5,00	33,00	
	Cara Vertedero	2	6,90		4,30	59,34	
	Chaflan Vertedero	1	6,90	0,25		1,73	
	Cara Vertedero	2	6,60		4,05	53,46	
	Chaflan Vertedero	1	6,60	0,25		1,65	
	Cara Externa Muro	2	2,60		5,00	26,00	
	Cara Interna Muro	2	2,30		5,00	23,00	
	Caras Muro Separador	2	1,00		5,00	10,00	
	Cara Exterior Muro Vaciados	4	1,30		5,00	26,00	
	Cara Interior Muro Vaciados	4	1,00		5,00	20,00	
	Cara Losa Vaciados	4	1,30		0,30	1,56	
	Cara Losa Salida	2	1,20		0,30	0,72	
	Cara Losa Salida	1	6,90		0,30	2,07	
	PLATAFORMA MANTENIMIENTO						
	Cara Inferior Plataforma	1	27,60	1,50		41,40	
	Caras Laterales Plataforma	2	27,60		0,20	11,04	
	Caras Laterales Plataforma	2	1,50		0,20	0,60	
							1.716,29
0643-15	**MI BARANDILLA GALVANIZADA**						
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Barandilla Pasarela	2	27,60			55,20	
	Escalera	2	3,40			6,80	
							62,00
SUBCAPÍTULO C1-05 DECANTACIÓN SECUNDARIA							
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Excavavión	1	6,82	43,40	1,00	295,99	
	Excavación	1	125,84	1,00	4,85	610,32	
							906,31
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Partida Excavacion	1	906,31			906,31	
	Partida Tte Vertedero	-1	610,32			-610,32	
							295,99
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Muro Externo	1	44,30	0,30	2,50	33,23	
	Muro Vertedero	1	38,75	0,30	3,42	39,76	
	Muro-Columna Central	1	0,69	1,00	6,05	4,17	
	Losa Canal salida	1	43,35	1,20	0,40	20,81	
	Losa Decantador	1	20,54	5,50	0,40	45,19	
	Losa Central Salida	1	9,04	0,60	1,44	7,81	
							150,97

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón de limpieza:						
	Anillo Central	1	6,51	1,00	0,10	0,65	
	Anillo Medio	1	119,33	1,00	0,10	11,93	
	Anillo Exterior	1	36,97	1,00	0,10	3,70	
							16,28
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Losa (100 Kg/m3)	1	73,81	100,00		7.381,00	
	Muro (120 Kg/m3)	1	77,16	120,00		9.259,20	
							16.640,20
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Muro Externo	1	44,30			44,30	
	Muro Vertedero	1	38,75			38,75	
	Muro Columna Centrl	1	2,40			2,40	
							85,45
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Inclinada Losa Central	1	113,10	1,00		113,10	
							113,10
0680-16	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FENÓLICO CURVO**						
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.						
	Cara Externa Muro Externo	1	45,25		2,50	113,13	
	Cara Interna Muro Externo	1	43,40		2,50	108,50	
	Cara Externa Muro Vertedero	1	39,80		0,80	31,84	
	Cara Interna Muro Vertedero	1	37,70		3,42	128,93	
	Cara Externa Columna Central	1	3,10		6,10	18,91	
	Losa Canal Salida Decantador	1	47,15		0,40	18,86	
	Losa Ppal Decantador	1	41,20		0,40	16,48	
	Losa Columna Central	1	9,15		1,00	9,15	
							445,80

SUBCAPÍTULO C1-06 CÁMARA DE CLORACIÓN

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Excavación Exterior	2	2,00	4,30	1,00	17,20	
	Excavación Exterior	2	0,65	4,30	3,60	20,12	
	Excavación Exterior	2	2,00	12,90	1,00	51,60	
	Excavación Exterior	2	0,65	12,90	3,60	60,37	
	Excavación Ppal	1	11,90	3,30	3,60	141,37	
							290,66
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Partida Excavacion	1	290,66			290,66	
	Deducir Partida Tte Vert	-1	141,37			-141,37	
							149,29
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por Cuantias:						
	Losa (80 kg/m3)	1	17,14	80,00		1.371,20	
	Muros (120 kg/m3)	1	47,51	120,00		5.701,20	
							7.072,40
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Muro Exterior	2	10,80	0,40	3,40	29,38	
	Muro Exterior	2	3,30	0,40	3,40	8,98	
	Muro Vertedero	1	2,50	0,30	2,25	1,69	
	Muro Vertedero	1	2,50	0,30	1,95	1,46	
	Muros Internos	5	1,60	0,30	2,50	6,00	
	Losa	1	11,90	3,60	0,40	17,14	
							64,65
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Cámara Cloración	1	11,90	3,60	0,10	4,28	
							4,28
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Muros Exteriores Longitudinales	2	11,70			23,40	
	Muros Exteriores Transversales	2	3,30			6,60	
							30,00
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Ext Muro Ext.	2	3,30		3,40	22,44	
	Cara Int Muro Ext	2	2,50		3,40	17,00	
	Cara Ext Muro Ext	2	11,60		3,40	78,88	
	Cara Int Muro Ext	2	8,30		2,50	41,50	
	Cara Int Muro Ext	2	10,90		0,90	19,62	
	Caras Muros Separadores	10	1,60		2,50	40,00	
	Bordes Muros Separadores	5	0,30		2,50	3,75	
	Caras Vertedero	2	2,50		2,25	11,25	
	Chaflán Vertedero	1	2,50		0,25	0,63	
	Caras Vertedero	2	2,50		1,95	9,75	
	Chaflán Vertedero	1	2,50		0,25	0,63	
							245,45
2360-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**						
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Barandilla	2	11,30			22,60	
	Barandilla	2	2,90			5,80	
							28,40

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO C1-07 CONDUCCIÓN DE A CAUCE Y OBRA DE VERTIDO

APARTADO C1-07.1 CONDUCCIÓN DE VERTIDO A CAUCE

0321-10 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.

Pozo1-Pozo2	1	53,50	1,00	2,00	107,00	
Pozo2-Pozo3	1	53,50	1,00	2,00	107,00	
Pozo3-Pozo4	1	53,50	1,00	2,00	107,00	
Pozo4-Pozo5	1	53,50	1,00	2,00	107,00	
Pozo5-Vertido	1	54,75	1,00	2,00	109,50	
						537,50

0332-10 **M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**

RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.

Volumen Excavación Zanja	1	537,50			537,50	
A Deducir:						
Volumen de Tte a Vertedero	-1	129,02			-129,02	
						408,48

0332-20 **M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**

RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.

Pozo1-Pozo2	1	53,50	0,90	0,30	14,45	
Pozo2-Pozo3	1	53,50	0,90	0,30	14,45	
Pozo3-Pozo4	1	53,50	0,90	0,30	14,45	
Pozo4-Pozo5	1	53,50	0,90	0,30	14,45	
Pozo5-Vertido	1	54,75	0,90	0,30	14,78	
						72,58

0410-05 **Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**

POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.

Pozo de Unificacion de Vertidos	1				1,00	
Pozos de Conduccion a Vertido	4				4,00	
						5,00

1063-94 **Ml TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**

TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.

Pozo1-Pozo2	1	53,50			53,50	
Pozo2-Pozo3	1	53,50			53,50	
Pozo3-Pozo4	1	53,50			53,50	
Pozo4-Pozo5	1	53,50			53,50	
Pozo5-Vertido	1	54,75			54,75	
						268,75

0410-31 **Ud EMBOCADURA TUBERÍA Ø 400 mm**

EMBOCADURA PARA TUBERIA Ø 400 mm. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pozo 1	1	1,00			1,00	
	Pozo 2	1	2,00			2,00	
	Pozo 3	1	2,00			2,00	
	Pozo 4	1	2,00			2,00	
	Pozo 5	1	2,00			2,00	
	Vertido a Cauce	1	1,00			1,00	
							10,00
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Volumen Cama Tuberia	1	72,58			72,58	
	Tuberia Ø400	1	0,13	268,75		34,94	
	20% Esponjamiento	1	107,52	0,20		21,50	
							129,02
	APARTADO C1-07.2 OBRA DE VERTIDO ARROYO DEL PERCHINERO						
0658-01	**M3 ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA**						
	ESCOLLERA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Losa Vertido	1			0,30	0,30	
	Protección Lateral	2	7,30		1,00	14,60	
	Protección Lateral	1	9,90		1,00	9,90	
							24,80
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por Cuantias:						
	Muros (120 kg/m3)	1	1,77		120,00	212,40	
	Losa (80 kg/m3)	1	1,23		80,00	98,40	
							310,80
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Muro Embocadura	1	1,50	0,30	1,70	0,77	
	Aletas	2	0,98	0,30	1,70	1,00	
	Losa	1	2,00	3,65	0,30	2,19	
	Deducir Losa	-2	0,80	2,00	0,30	-0,96	
							3,00
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Muro Embocadura	2	1,50		1,70	5,10	
	Cara Muro Embocadura	2	0,30		1,70	1,02	
	Cara Aleta	4	0,98		1,70	6,66	
	Cara Aleta	2	0,30		1,50	0,90	
	Cara Losa	1	2,00		0,30	0,60	
	Cara Losa	1	3,10		0,30	0,93	
	Cara Losa	2	1,95		0,30	1,17	
							16,38
	SUBCAPÍTULO C1-08 POZO BOMBEO FANGOS (RECIRC. Y A TRAT. FANGOS) Y SOBRENADANTES						
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Excavación Bordes	2	3,50	4,80	1,00	33,60	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Excavación Bordes	2	4,80	0,70	4,60	30,91	
	Excavación Bordes	2	3,50	9,10	1,00	63,70	
	Excavación Bordes	2	9,10	0,70	4,60	58,60	
	Excavación Ppal	1	8,40	4,20	4,60	162,29	
							349,10
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Partida Excavacion	1	349,10			349,10	
	Deducir Partida Tte Vertedero	-1	162,29			-162,29	
							186,81
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón Limpieza	1	8,80	4,70	0,10	4,14	
							4,14
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Muro Externo	2	8,40	0,40	4,90	32,93	
	Muro Externo	2	3,40	0,40	4,90	13,33	
	Muro Interno	2	3,40	0,40	4,90	13,33	
	Losa	1	8,80	4,70	0,50	20,68	
							80,27
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por Cuantías:						
	Losa(80kg/m3)	1	20,68	80,00		1.654,40	
	Muro(120 kg/m3)	1	59,59	120,00		7.150,80	
							8.805,20
0640-01	**Kg ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES**						
	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.						
	Perfiles HEB120 (26.7kg/ml)	1	63,30		26,70	1.690,11	
							1.690,11
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Muros Externos Longitudinales	2	8,20			16,40	
	Muros Externos Transversales	2	4,20			8,40	
							24,80
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Externa Muro	2	8,40		4,90	82,32	
	Cara Externa Muro	2	4,20		4,90	41,16	
	Cara Interna Muro	6	3,40		4,90	99,96	
	Cara Interna Muro	2	1,50		4,90	14,70	
	Cara Interna Muro	2	3,60		4,90	35,28	
	Cara Interna Muro	2	1,70		4,90	16,66	
	Losa	2	4,70		0,50	4,70	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Losa	2	8,80		0,50	8,80	
							303,58
2368-01	**Ud PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**						
	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.						
		30				30,00	
							30,00
2360-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**						
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Barandilla	2	8,20			16,40	
	Barandilla	2	4,15			8,30	
	Escalera	1	4,02			4,02	
							28,72
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**						
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.						
	Reja Pasarela	1	1,50	3,40		5,10	
	Reja Pasarela	1	3,60	3,40		12,24	
	Reja Pasarela	1	1,70	3,40		5,78	
	Escalera	1	1,94	0,80		1,55	
							24,67

SUBCAPÍTULO C1-09 ESPESAMIENTO DE FANGOS

APARTADO C1-09.1 ESPESADOR DE GRAVEDAD

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Exc. Central Espesador	1	47,80		2,30	109,94	
	Exc.Anillo Ext. Espesador	1	28,60	1,97		56,34	
							166,28
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Partida Excavacion	1	166,28			166,28	
	Deducir Partida Tte a Vertedero	-1	109,94			-109,94	
							56,34
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Losa (100 Kg/m3)	1	26,03		100,00	2.603,00	
	Muros (120 Kg/m3)	1	50,19		120,00	6.022,80	
	Pasarela (140 Kg/m3)	1	4,68		140,00	655,20	
							9.281,00
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Losa	1	52,05	1,00	0,50	26,03	
	Muro Exterior	1	0,40	24,50	4,60	45,08	
	Muro Vertedero	1	18,20	0,20	0,70	2,55	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Muro Vertedero	1	20,45	0,50	0,25	2,56	
	Pasarela	1	7,80	1,20	0,20	1,87	
	Pasarela	1	7,80	0,30	1,20	2,81	
							80,90
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón de limpieza	1	52,10		0,10	5,21	
							5,21
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**						
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.						
	Losa-Muro	1	23,25			23,25	
							23,25
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Inf. Pasarela	1	7,80	1,80		14,04	
	Cara Ext. Pasarela	2	7,80		1,20	18,72	
	Cara Int. Pasarela	2	7,80		1,00	15,60	
	Cara Lat.Pasarela	2		0,30	1,00	0,60	
	Cara Lat.Pasarela	2		1,80	0,20	0,72	
							49,68
0680-16	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FENÓLICO CURVO**						
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.						
	Losa	1	25,58		0,50	12,79	
	Cara Ext. Muro Ext.	1	24,50		4,60	112,70	
	Cara Int. Muro Ext.	1	22,00		4,60	101,20	
	Cara Vertedero Ext	1	18,85		0,25	4,71	
	Cara Vertedero Int	1	17,60		0,45	7,92	
	Cara Inferior Vertedero	1	20,42	0,70		14,29	
							253,61
0681-01	**M3 CIMBRA**						
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.						
	Pasarela	1	7,80	1,80	4,65	65,29	
	Vertedero	1	20,42	0,70	3,55	50,74	
							116,03
0640-10	**MI ESCALERA BARRAS ACERO CON QUITAMIEDO**						
	ESCALERA METALICA EJECUTADA CON 2 PERFILES LPN-80x8 mm. Y PELDAÑOS Ø 25 CADA 20 mm. CON QUITAMIEDOS EJECUTADOS CON PLETINAS 30x3 mm. INCLUSO APOYOS HORIZONTALES CADA 2 m. CON PERFILES LPN-80x8 ANCLADOS A PARAMENTO CON PERNOS M-20. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.						
	Acceso pasarela	1	5,20			5,20	
							5,20
2360-05	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA e= 5 mm.**						
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.						
	En pasarela	2	0,80	0,80		1,28	
							1,28

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C1-09.2 TOLVA DE FANGOS							
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Exterior Losa	2	0,22	5,50	1,00	2,42	
	Exterior Losa	2	0,22	3,40	1,00	1,50	
	Cuerpo Ppal Losa	1	4,80	3,40	0,50	8,16	
	Exterior Desagüe Central	2	0,24	4,80	1,00	2,30	
	Desagüe Central	1	0,90	4,80	0,50	2,16	
							16,54
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**						
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.						
	Partida Excavacion	1	16,54			16,54	
	Deducir Partida Tte Vertedero	-1	10,32			-10,32	
							6,22
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Losa Ppal	1	4,80	3,40	0,50	8,16	
	Deducción Central	-1	4,80	0,50	0,60	-1,44	
	Desagüe Central	2	4,80	0,30	0,20	0,58	
	Desagüe Central	1	4,80	0,90	0,20	0,86	
	Zapatas Tolva	4	0,60	0,60	0,45	0,65	
							8,81
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Hormigón de Limpieza	1	4,80	3,40	0,10	1,63	
							1,63
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Losa	2	4,80		0,50	4,80	
	Losa	2	3,40		0,50	3,40	
	Cara Ext Desagüe	2	4,80		0,50	4,80	
	Cara Int Desagüe	2	4,80		0,60	5,76	
	Zapatas Apoyo Tolva	4	0,60		0,45	1,08	
	Zapatas Apoyo Tolva	4	0,60		0,45	1,08	
							20,92
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Losa 80 Kg/m3	1	8,81		80,00	704,80	
							704,80
0640-01	**Kg ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES**						
	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.						
	Placas de anclajes	4	0,60	0,60	144,00	207,36	
	Perfiles HEB-120(26.7 kg/m)	4	5,10		26,70	544,68	
	Perfiles HEB-120(26.7 kg/m)	4	2,35		26,70	250,98	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Perfiles HEB-120(26.7 kg/m)	4	4,00		26,70	427,20	
	Perfiles HEB-40(83.2 kg/m)	4	3,85		83,20	1.281,28	
	Chapa Gruesa (e=7 mm.) (54.9 kg/m2)	2	1,85	2,95	54,90	599,23	
	Chapa Gruesa (e=7 mm.) (54.9 kg/m2)	2	1,85	2,50	54,90	507,83	
	Chapa Gruesa (e=7 mm.) (54.9 kg/m2)	2	1,10	3,10	54,90	374,42	
	Chapa Gruesa (e=7 mm.) (54.9 kg/m2)	2	1,10	2,80	54,90	338,18	
	10% cortes y soldaduras	1	4.531,17	0,10		453,12	
							4.984,28
0642-01	**Ud PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**						
	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.						
	Peldaños Tolva	25				25,00	
							25,00
0642-02	**MI QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES.**						
	QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN PLANOS. COLOCADO.						
	Superior	1	2,40			2,40	
	Intermedio	1	1,00			1,00	
	Inferior	1	0,90			0,90	
							4,30
2360-15	**MI BARANDILLA GALVANIZADA**						
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Barandilla Superior	2	2,80			5,60	
	Barandilla Superior	2	2,10			4,20	
	Barandilla Intermedia	3	1,70			5,10	
							14,90

SUBCAPÍTULO C1-10 EDIFICIOS

APARTADO C1-10.1 EDIFICIO DE EXPLOTACION

SUBAPARTADO C1-10.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Excavacion en todo el recinto	1	16,80	9,75	0,25	40,95	
							40,95
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Exc Zapatas Corridas Long.	4	7,55	1,00	0,85	25,67	
	Exc Zapatas Corridas Trans.	2	15,80	1,00	0,85	26,86	
							52,53
0332-30	**M3 RELLENO MATERIALES DE EXCAVACIÓN**						
	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Rell Zapatas Corridas Long.	4	7,55	0,40	0,75	9,06	
	Rell Zapatas Corridas Trans.	2	15,80	0,40	0,75	9,48	
							18,54

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**						
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.						
	Zona Centrifuga	1	7,55	3,90	0,20	5,89	
	Zona Acondicionamiento	1	7,55	3,88	0,20	5,86	
	Zona Soplantes	1	7,55	5,62	0,20	8,49	
							20,24

SUBAPARTADO C1-10.1.2 ESTRUCTURA

0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Zapata Corrida Long.	4	7,55	0,60	0,10	1,81	
	Zapata Corrida Long.	2	15,80	0,60	0,10	1,90	
							3,71
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Por cuantía:						
	Zapatas (80 Kg/m3)	1	37,08		80,00	2.966,40	
	Losa (90 Kg/m3)	1	22,19		90,00	1.997,10	
	Petos (100 Kg/m3)	1	5,56		100,00	556,00	
							5.519,50
0610-53	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Zapata Corrida Long.	4	7,55	0,60	1,00	18,12	
	Zapata Corrida Long.	2	15,80	0,60	1,00	18,96	
	Losa Sala Centrifuga	1	7,55	3,90	0,20	5,89	
	Losa Sala Cuadros	1	7,55	3,88	0,20	5,86	
	Losa Sala Soplantes	1	7,55	5,62	0,20	8,49	
	Losa Desodorizante	1	6,50	1,00	0,30	1,95	
	Peto cubierta	4	7,55	0,15	0,60	2,72	
	Peto cubierta	2	15,80	0,15	0,60	2,84	
							64,83
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Cara Int. Zapata Corr Long.	6	7,55		0,70	31,71	
	Cara Ext. Zapata Corr Long.	2	8,75		0,70	12,25	
	Cara Int. Zapata Corr Trans.	2	3,90		0,70	5,46	
	Cara Int. Zapata Corr Trans.	2	3,88		0,70	5,43	
	Cara Int. Zapata Corr Trans.	2	5,62		0,70	7,87	
	Cara Ext. Zapata Corr Trans.	2	15,80		0,70	22,12	
	Cara Ext. Losa Ppal Dir Long.	2	8,75		0,20	3,50	
	Cara Ext. Losa Ppal Dir Trans.	2	15,80		0,20	6,32	
	Cara Ext. Peto Cubierta(Ext)	2	8,75		0,60	10,50	
	Cara Ext. Peto Cubierta(Ext)	2	15,80		0,60	18,96	
	Cara Int. Peto Cubierta(Ext)	2	15,80		0,30	9,48	
	Cara Int. Peto Cubierta(Ext)	2	15,80		0,30	9,48	
							143,08
0698-05	**M2 FORJADO UNIDIR. AUTORR. SEMI-VIGUETAS PRETENSADAS**						
	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Soporte Cubierta	1	15,50	8,45		130,98	
							130,98
2311-01	**M2 AZOTEA NO TRANSITABLE CON GRAVILLA**						
	FALDÓN DE AZOTEA NO TRANSITABLE FORMADO POR: BARRERA DE VAPOR DE BASE ASFÁLTICA, CAPA DE HORMIGÓN ALIGERADO DE 15 cm. DE ESPESOR MEDIO, CAPA DE MORTERO DE REGULARIZACIÓN, MEMBRANA DE BETÚN MODIFICADO DE 4 mm. DE ESPESOR, CON DOBLE ARMADURA DE POLIETILENO, CAPA DE PROTECCIÓN ANTIPUNZONAMIENTO Y CAPA DE GRAVILLA SUELTA DE 3 cm. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE SOLAPES. TERMINADA.						
	Cubierta	1	15,50	8,45		130,98	
							130,98

SUBAPARTADO C1-10.1.3 ALBAÑILERIA

2300-15	**M2 FÁBRICA LADRILLO 1 PIE REVESTIR LAD. PERFORADO**						
	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO PERFORADO PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.						
	Fachada Frontal	1	15,00		4,10	61,50	
	Fachada Posterior	1	15,00		4,10	61,50	
	Fachada Izquierda	1	8,55		4,10	35,06	
	Fachada Derecha	1	8,55		4,10	35,06	
	Tabique Interior	2	8,55		4,10	70,11	
	A Deducir:						
	Ventanas	-6	2,40		0,78	-11,23	
	Puerta Centrifuga	-1	2,50		3,50	-8,75	
	Puerta Cuados Electricos	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Puerta Soplantes	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Extractores	-2	0,78		0,78	-1,22	
	Rejilla Ventilacion	-1	1,00		0,90	-0,90	
	Puertas Interiores	-2	0,90		2,00	-3,60	
							227,03
2305-05	**MI DINTEL BLOQUE HUECO CARA VISTA**						
	DINTEL EN FABRICA DE 20 cm. DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN A CARA VISTA, FORMADO POR PIEZAS EN FORMA DE CANAL Y HORMIGÓN ARMADO CON 2 REDONDOS DE 12 mm.; INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS. TERMINADO.						
	Ventanas	6	2,40			14,40	
	Puerta Centrifuga	1	2,50			2,50	
	Puerta C.Eléctricos	1	2,50			2,50	
	Puerta Soplantes	1	2,50			2,50	
							21,90
2331-01	**M2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO MORTERO CEMENTO**						
	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.						
	SALA CENTRIFUGA						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	4,23		3,50	29,61	
	Techo	1	4,23	7,69		32,53	
	SALA CUADROS ELÉCTRICOS						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	4,20		3,50	29,40	
	Techo	1	4,20	7,69		32,30	
	SALA SOPLANTES						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	5,95		3,50	41,65	
	Techo	1	5,95	7,69		45,76	
	EXTERIOR						
	Fachada Frontal	1	15,95		4,10	65,40	
	Fachada Posterior	1	15,95		4,10	65,40	
	Fachada Izquierda	1	8,45		4,10	34,65	
	Fachada Derecha	1	8,45		4,10	34,65	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	A Deducir						
	Puerta Centrifuga	-1	2,50		3,50	-8,75	
	Puerta T.Fangos	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Puerta Soplantes	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Ventanas	-6	2,40		0,78	-11,23	
	Extractores	-2	0,78		0,78	-1,22	
	Rejilla	-1	1,00		0,90	-0,90	
							540,24
2336-05	**MI ALFEIZAR PIEDRA ARTIFICIAL**						
	ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.						
	Ventana	6	2,40			14,40	
							14,40
2351-10	**M2 VENTANA ALUMINIO HOJAS CORREDERA**						
	VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Sala Soplantes	3	2,40		0,78	5,62	
	Sala Centrifuga	3	2,40		0,78	5,62	
							11,24
2350-01	**M2 PUERTA METÁLICA HOJAS ABATIBLES**						
	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Puerta Centrifuga	1	2,50		3,50	8,75	
	Puerta C. Electricos	1	2,50		2,10	5,25	
	Puerta Soplantes	1	2,50		2,10	5,25	
							19,25
2340-01	**M2 PINTURA PETREA LISA**						
	PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO						
	SALA CENTRIFUGA						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	4,23		3,50	29,61	
	Techo	1	4,23	7,69		32,53	
	SALA CUADROS ELÉCTRICOS						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	4,20		3,50	29,40	
	Techo	1	4,20	7,69		32,30	
	SALA SOPLANTES						
	Pared	2	7,69		3,50	53,83	
	Pared	2	5,95		3,50	41,65	
	Techo	1	5,95	7,69		45,76	
	EXTERIOR						
	Fachada Frontal	1	15,95		4,10	65,40	
	Fachada Posterior	1	15,95		4,10	65,40	
	Fachada Izquierda	1	8,45		4,10	34,65	
	Fachada Derecha	1	8,45		4,10	34,65	
	A Deducir Exterior						
	Puerta Centrifuga	-1	2,50		3,50	-8,75	
	Puerta T.Fangos	-1	2,50		2,10	-5,25	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Puerta Soplantes	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Ventanas	-6	2,40		0,78	-11,23	
	Extractores	-2	0,78		0,78	-1,22	
	Rejilla	-1	1,00		0,90	-0,90	
	A Deducir Interior						
	Puerta Centrifuga	-1	2,50		3,50	-8,75	
	Puerta T.Fangos	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Puerta Soplantes	-1	2,50		2,10	-5,25	
	Ventanas	-6	2,40		0,78	-11,23	
	Extractores	-2	0,78		0,78	-1,22	
	Rejilla	-1	1,00		0,90	-0,90	
							507,64
0644-01	**M2 CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS**						
	CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS, DE ACERO GALVANIZADO CON PLEGADURA SENCILLA EN LOS BORDES, INCLUSO SOPORTES, ANCLAJES, COLOCACION, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y SELLADO DE JUNTAS. TERMINADO.						
	Sala Soplantes	1	1,00		0,90	0,90	
							0,90
0686-01	**M2 TRAT.SUP. ACABADO CON SÍLICE, CORINDÓN, CUARZO**						
	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE ACABADO DE SUELOS DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS DE SÍLICE, CORINDÓN Y CUARZO LIGADOS CON CEMENTO EN PROPORCIÓN 1:2 Y EJECUTADO SIMULTANEAMENTE CON LA SOLERA, PIGMENTADO EN MASA, FRATASADO MECANICÁMENTE Y TERMINADO CON PINTURA AL CLOROCAUCHO, INCLUSO CORTES PARA JUNTAS EN MODULOS DE 25 m2. COMO MÁXIMO. TERMINADO.						
	Sala Centrifuga	1	4,23	7,89		33,37	
	Sala C. Eléctricos	1	4,20	7,89		33,14	
	Sala Soplantes	1	5,95	7,89		46,95	
							113,46
SUBAPARTADO C1-10.1.4 INSTALACIONES							
2101-01	**Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO EXLOTACION**						
	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE EXPLOTACION.						
		1				1,00	
							1,00
2210-01	**Ud INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN**						
	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN CUARTO DE ASEO DEL EDIFICIO DE EXPLOTACION, CONSTITUIDO POR LAVABO, PLATO DE DUCHA E INODORO. TERMINADA.						
		1				1,00	
							1,00
APARTADO C1-10.2 EDIFICIO DE CONTROL							
SUBAPARTADO C1-10.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**						
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Edificio	1	15,60	7,30	0,40	45,55	
	Deducir zapatas	-8	2,00	2,00	0,40	-12,80	
							32,75

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Zapatas	8	2,00	2,00	1,50	48,00	
							48,00
0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**						
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.						
	Zahorra Capa Edificio	1	14,70	6,40	0,20	18,82	
							18,82
0332-30	**M3 RELLENO MATERIALES DE EXCAVACIÓN**						
	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Rellenos Laterales	1	24,00	0,60	0,90	12,96	
							12,96

SUBAPARTADO C1-10.2.2 ESTRUCTURA

0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Zapatas	8	1,50	1,50	0,10	1,80	
							1,80
0610-53	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Zapatas	8	1,50	1,50	0,70	12,60	
	Losa	1	14,50	6,20	0,20	17,98	
	Pilares	8	0,30	0,30	8,00	5,76	
	Riostras Zapatas	4	5,50	0,40	0,30	2,64	
	Riostras Zapatas	2	4,40	0,40	0,30	1,06	
	Riostras Zapatas	2	4,40	0,40	0,30	1,06	
	Riostras Zapatas	2	4,40	0,40	0,30	1,06	
	Vigas Ppales Transversales	4	5,50	0,45	0,30	2,97	
	Vigas Dinteles	2	13,80	0,45	0,30	3,73	
							48,86
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**						
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.						
	Zapatas (80 kg/m3)	1	12,60	80,00		1.008,00	
	Vigas riostras (100 kg/m3)	1	5,82	100,00		582,00	
	Losa (90 kg/m3)	1	17,98	90,00		1.618,20	
	Pilares (110 kg/m3)	1	5,76	110,00		633,60	
	Vigas Principales (130 kg/m3)	1	6,70	130,00		871,00	
							4.712,80
0698-05	**M2 FORJADO UNIDIR. AUTORR. SEMI-VIGUETAS PRETENSADAS**						
	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.						
	Primera Seccion	1	4,35	5,45		23,71	
	Segunda Seccion	1	4,35	5,45		23,71	
	Tercera Seccion	1	4,35	5,45		23,71	
							71,13

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0681-01	**M3 CIMBRA**						
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.						
	Viga Principal	4	6,30	0,45	3,00	34,02	
	Viga Primcipal	2	14,60	0,45	3,00	39,42	
							73,44
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**						
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.						
	Caras Vigas Riostras	8	4,30		0,30	10,32	
	Caras Vigas Riostras	12	3,20		0,30	11,52	
	Caras Zapatas	32	1,50		0,70	33,60	
	Caras Union Zapata-Riostra	32		0,40	0,50	6,40	
	Caras Pilares	32		0,30	3,00	28,80	
	Caras Losa	2	6,20		0,20	2,48	
	Caras Losa	2	14,50		0,20	5,80	
	Caras Vigas Principales	8	6,30		0,30	15,12	
	Caras Vigas Principales	4	14,60		0,30	17,52	
	Caras Vigas Principales	4	6,30	0,45		11,34	
	Caras Vigas Principales	2	14,60	0,45		13,14	
							156,04
2319-01	**M2 CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS**						
	CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA.						
	Cubierta	1	15,30	7,00		107,10	
							107,10

SUBAPARTADO C1-10.2.3 ALBANILERIA

2300-03	**M2 FÁBRICA LADRILLO 1/2 PIE REVESTIR LAD. H/D 9**						
	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 cm., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.						
	Tabique Almacen	1	11,95		3,00	35,85	
	Tabique Despacho	1	6,50		3,00	19,50	
	Tabique Aseo	1	3,15		3,00	9,45	
	Tabique Laboratorio	1	2,55		3,00	7,65	
							72,45
2300-40	**M2 FÁBRICA BLOQUES 20 cm. PARA REVESTIR**						
	FÁBRICA DE 20 cm. DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. TERMINADA.						
	Muros Exteriores	2	24,20		3,00	145,20	
	Muros Exteriores	2	10,40		3,00	62,40	
	A deducir:						
	Ventanas	-10	1,15		1,55	-17,83	
	Puerta Ppal	-1	1,85		2,45	-4,53	
	Puerta Almacen	-1	2,00		2,40	-4,80	
							180,44
2325-05	**M2 AISLAMIENTO PAREDES PANEL SEMIR. FIBRA VIDRIO e=50 mm.**						
	AISLAMIENTO DE PAREDES CON PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO, AGLOMERADAS CON RESINAS TERMOENDURECIBLES DE 50 mm. DE ESPESOR Y 15 Kg/m3. DE DENSIDAD, COLOCADO SOBRE SUPERFICIES PLANAS, INCLUSO CORTE Y COLOCACIÓN. TERMINADO.						
	Muros Exteriores	2	13,70		3,00	82,20	
	Muros Exteriores	2	5,45		3,00	32,70	
	Techo	1	13,80	5,50		75,90	
	A deducir:						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ventanas	-10	1,15		1,55	-17,83	
	Puerta Ppal	-1	1,85		2,45	-4,53	
	Puerta Almacen	-1	2,00		2,40	-4,80	
							163,64
2300-25	**M2 TABICÓN LADRILLO H/D 7 cm.**						
	TABICON DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 7 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6). TERMINADO.						
	Recubrimiento Interno Muro	2	13,70		3,00	82,20	
	Recubrimiento Interno Muro	2	5,45		3,00	32,70	
	A deducir:						
	Ventanas	-10	1,15		1,55	-17,83	
	Puerta Ppal	-1	1,85		2,45	-4,53	
	Puerta Almacen	-1	2,00		2,40	-4,80	
							87,74
2330-01	**M2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 cm.**						
	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm. RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), INCLUSO PREPARACIÓN DEL PARAMENTO, CORTES, P.P. DE PIEZAS ROMAS O INGLETES, REJUNTADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.						
	ASEO						
	Pared	1	3,00		3,00	9,00	
	Pared	1	0,70		3,00	2,10	
	Pared	1	0,30		3,00	0,90	
	Pared	1	2,00		3,00	6,00	
	Pared	1	4,40		3,00	13,20	
	Pared	1	1,30		3,00	3,90	
	Pared	1	1,35		3,00	4,05	
	A Deducir Aseo:						
	Ventana	1		1,15	1,55	1,78	
	Puerta	1		0,90	2,00	1,80	
	LABORATORIO						
	Pared	1	3,25		3,00	9,75	
	Pared	1	3,00		3,00	9,00	
	Pared	1	3,25		3,00	9,75	
	Pared	1	3,00		3,00	9,00	
	A deducir Laborat.:						
	Ventanas	2		1,15	1,55	3,57	
	Puerta	1		0,90	2,00	1,80	
							85,60
2331-01	**M2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO MORTERO CEMENTO**						
	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.						
	----INTERIOR----						
	ALMACEN						
	Losa Almacen	2	5,25	2,25		23,63	
	Losa Almacen	2	2,60	2,00		10,40	
	Pared Almacen	1	5,25		3,00	15,75	
	Pared Almacen	1	4,25		3,00	12,75	
	Pared Almacen	1	2,60		3,00	7,80	
	Pared Almacen	1	2,00		3,00	6,00	
	Pared Almacen	1	2,65		3,00	7,95	
	----EXTERIOR----						
	Fachada Exterior	1	14,40		3,00	43,20	
	Fachada Exterior	1	14,40		3,00	43,20	
	Fachada Exterior	1	6,19		3,00	18,57	
	Fachada Exterior	1	6,19		3,00	18,57	
	A deducir Exterior:						
	Ventanas	-10	1,15		1,55	-17,83	
	Puerta Almacen	-1	2,00		2,40	-4,80	
	Puerta Ppal	-1	2,00		2,45	-4,90	
							180,29

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2331-10	**M2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO YESO**						
	GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO, CON PASTA DE YESOS YG E YF, EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO DEL PARAMENTO. TERMINADO.						
	SALA DE CONTROL						
	Pared SControl	1	2,00		3,00	6,00	
	Pared SControl	1	3,00		3,00	9,00	
	Pared SControl	2	2,50		3,00	15,00	
	Techo SControl	1	3,00	2,50		7,50	
	A Deducir S.Control:						
	Ventanas	-3	1,15		1,55	-5,35	
	Puerta	-1	0,90		2,00	-1,80	
	RECIBIDOR						
	Pared Recibidor	1	2,60		3,00	7,80	
	Pared Recibidor	1	0,95		3,00	2,85	
	Pared Recibidor	1	3,80		3,00	11,40	
	Pared Recibidor	1	7,90		3,00	23,70	
	Pared Recibidor	1	3,95		3,00	11,85	
	Pared Recibidor	1	2,00		3,00	6,00	
	Techo Recibidor	1	15,90	1,00		15,90	
	A deducir						
	Ventanas	-2	1,15		1,55	-3,57	
	Puertas	-1	0,90		2,00	-1,80	
	Puerta Ppal	-1	2,00		2,45	-4,90	
	DESPACHO						
	Pared Despacho	2	3,30		3,00	19,80	
	Pared Despacho	1	3,80		3,00	11,40	
	Pared Despacho	1	3,30		3,00	9,90	
	Techo Despacho	1	3,30	3,80		12,54	
	A Deducir:						
	Ventanas	-2	1,15		1,55	-3,57	
	Puerta	-1	0,90		2,00	-1,80	
	ASEO						
	Techo Aseo	1	7,80	1,00		7,80	
	LABORATORIO						
							155,65
2334-10	**M2 SOLERÍA TERRAZO 40x40 cm.**						
	SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40 x 40 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6), INCLUSO NIVELADO CON CAMA DE ARENA DE 2 cm. DE ESPESOR MEDIO, ENLECHADO, PULIDO Y LIMPIEZA DEL PAVIMENTO. TERMINADO.						
	Sala de Control	1	7,50			7,50	
	Almacen	1	17,00			17,00	
	Recibidor	1	15,90			15,90	
	Despacho	1	12,60			12,60	
	Aseo	1	7,80			7,80	
	Laboratorio	1	9,80			9,80	
							70,60
2334-51	**MI RODAPIE TERRAZO 40X7cm.**						
	RODAPIE REBAJADO DE TERRAZO DE 40 x 7 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDO CON MORTERO (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.						
	SALA DE CONTROL						
	Pared SControl	1	2,00			2,00	
	Pared SControl	1	3,00			3,00	
	Pared SControl	1	2,50			2,50	
	Pared SControl	1	2,50			2,50	
	A Deducir S.Control:						
	Puerta	-1	0,90			-0,90	
	RECIBIDOR						
	Pared Recibidor	1	2,60			2,60	
	Pared Recibidor	1	0,95			0,95	
	Pared Recibidor	1	3,80			3,80	
	Pared Recibidor	1	7,90			7,90	
	Pared Recibidor	1	3,95			3,95	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pared Recibidor	1	2,00			2,00	
	A deducir Recibidor						
	Puertas	-1	0,90			-0,90	
	Puerta Ppal	-1	2,00			-2,00	
	DESPACHO						
	Pared Despacho	1	3,30			3,30	
	Pared Despacho	1	3,30			3,30	
	Pared Despacho	1	3,80			3,80	
	Pared Despacho	1	3,30			3,30	
	A Deducir:						
	Puerta	-1	0,90			-0,90	
	ASEO						
	Pared Aseo	1	1,30			1,30	
	Pared Aseo	1	4,35			4,35	
	Pared Aseo	1	2,00			2,00	
	Pared Aseo	1	3,00			3,00	
	Pared Aseo	1	0,70			0,70	
	Pared Aseo	1	1,35			1,35	
	A Deducir Aseo:						
	Puerta	-1	0,90			-0,90	
	LABORATORIO						
	Pared Laboratorio	1	3,00			3,00	
	Pared Laboratorio	1	3,00			3,00	
	Pared Laboratorio	1	3,25			3,25	
	Pared Laboratorio	1	3,25			3,25	
	A Deducir Laboratorio						
	Puerta	-1	0,90			-0,90	
							63,60
2336-05	**MI ALFEIZAR PIEDRA ARTIFICIAL**						
	ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.						
	Fachada principal	4	1,15			4,60	
	Fachada posterior	3	1,15			3,45	
	Fachada izquierda	2	1,15			2,30	
	Fachada derecha	1	1,15			1,15	
							11,50
2340-01	**M2 PINTURA PETREA LISA**						
	PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO						
	Fachada Exterior	1	14,40	3,00		43,20	
	Fachada Exterior	1	14,40	3,00		43,20	
	Fachada Exterior	1	6,19	3,00		18,57	
	Fachada Exterior	1	6,19	3,00		18,57	
	A deducir Exterior:						
	Ventanas	-10	1,15	1,55		-17,83	
	Puerta Almacen	-1	2,00	2,40		-4,80	
	Puerta Ppal	-1	2,00	2,45		-4,90	
							96,01
2351-10	**M2 VENTANA ALUMINIO HOJAS CORREDERA**						
	VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Fachada Principal	4	1,15	1,55		7,13	
	Fachada Posterior	3	1,15	1,55		5,35	
	Fachada Izquierda	2	1,15	1,55		3,57	
	Fachada Derecha	1	1,15	1,55		1,78	
							17,83

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2341-01	**M2 PINTURA PLÁSTICA LISA**						
	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA.						
	SALA DE CONTROL						
	Pared SControl	1	2,00		3,00	6,00	
	Pared SControl	1	3,00		3,00	9,00	
	Pared SControl	1	2,50		3,00	7,50	
	Pared SControl	1	2,50		3,00	7,50	
	Techo SControl	1	3,00	2,50		7,50	
	A Deducir S.Control:						
	Ventanas	-3	1,15		1,55	-5,35	
	Puerta	-1	0,90		2,00	-1,80	
	RECIBIDOR						
	Pared Recibidor	1	2,60		3,00	7,80	
	Pared Recibidor	1	0,95		3,00	2,85	
	Pared Recibidor	1	3,80		3,00	11,40	
	Pared Recibidor	1	7,90		3,00	23,70	
	Pared Recibidor	1	3,95		3,00	11,85	
	Pared Recibidor	1	2,00		3,00	6,00	
	Techo Recibidor	1	15,90	1,00		15,90	
	A deducir						
	Ventanas	-2	1,15		1,55	-3,57	
	Puertas	-1	0,90		2,00	-1,80	
	Puerta Ppal	-1	2,00		2,45	-4,90	
	DESPACHO						
	Pared Despacho	1	3,30		3,00	9,90	
	Pared Despacho	1	3,30		3,00	9,90	
	Pared Despacho	1	3,80		3,00	11,40	
	Pared Despacho	1	3,30		3,00	9,90	
	Techo Despacho	1	3,30	3,80		12,54	
	A Deducir:						
	Ventanas	-2	1,15		1,55	-3,57	
	Puerta	-1	0,90		2,00	-1,80	
	ASEO						
	Techo Aseo	1	7,80	1,00		7,80	
	LABORATORIO						
	Techo Laboratorio	1	3,00	3,25		9,75	
							165,40
2350-01	**M2 PUERTA METÁLICA HOJAS ABATIBLES**						
	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.						
	Almacen	1	2,00		2,40	4,80	
							4,80
2352-01	**M2 PUERTA MADERA BARNIZADA**						
	PUERTA DE PASO BARNIZADA, CON HOJA ABATIBLE, PRECERCO DE PINO FLANDES, GARRAS DE FIJACIÓN, CERCO, TAPAJUNTAS, HOJA PREFABRICADA NORMALIZADA DE 35 mm. CANTEADA POR DOS CANTOS EN MADERA DE SAPELLY; HERRAJES DE COLGAR, SEGURIDAD Y CIERRE; POMO O MANIVELA; INCLUSO COLGADO Y BARNIZADO. TERMINADA.						
	S.Control	1	0,90		2,00	1,80	
	Despacho	1	0,90		2,00	1,80	
	Aseo	1	0,90		2,00	1,80	
	Laboratorio	1	0,90		2,00	1,80	
							7,20
2356-01	**M2 PUERTA PRINCIPAL ACRISTALADA**						
	PUERTA ACRISTALADA DE MARCO REALIZADO CON CHAPA DE ALUMINIO, LACADO COLOR BLANCO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 60 MICRAS DE PELÍCULA SECA,						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	EN CERRAMIENTO DE ENTRADA AL EDIFICIO, FORMADA POR HOJAS FIJAS Y PRACTICABLES; COMPUESTA POR PERFILES EXTRUSIONADOS FORMANDO CERCOS Y HOJAS DE 1.5 mm DE ESPESOR MÍNIMO EN PERFILES ESTRUCTURALES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA, MANIVELA Y ABREPUERTAS, JUNTAS DE ACRISTALAMIENTO DE EPDM, TORNILLERIA DE ACERO INOX., ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LAS JUNTAS EXTERIOR E INTERIOR, ENTRE LA CARPINTERÍA Y LA OBRA.						
	Puerta Ppal	1	2,00	2,45		4,90	
							4,90
2214-03	**Ud LAVABO PEDESTAL PORC.VITRIF. 0.70X0.50M. BLANCO**						
	LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 x 0,50 m., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 32 mm. Y EQUIPO DE GRIFERÍA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.						
	Aseo	1				1,00	
							1,00
2214-11	**Ud INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO**						
	INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACIÓN Y DESAGÜE CON MANGUETÓN DE PVC Ø 110 mm. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.						
	Aseo	1				1,00	
							1,00
2214-20	**Ud PLATO DUCHA CHAPA DE ACERO ESMALTADA COLOR BLANCO**						
	PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL ESMALTADA CON PORCELANA VITRIFICADA, EN COLOR BLANCO DE 0,70 X 0,70 m. INCLUSO DESAGÜE CON TUBO Y SIFÓN DE PVC Ø 40 mm., EQUIPO DE GRIFERÍA, COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.						
	Aseo	1				1,00	
							1,00
2336-31	**M2 ENCIMERA Y MARMOL BLANCO**						
	ENCIMERA DE MARMOL BLANCO DE 3 cm. DE ESPESOR, PULIDO, INCLUSO FORMACION DE HUECOS Y COLOCACION SOBRE PLACA DE APOYO, TOMADO CON MORTERO M-4(1:6). TERMINADA.						
	Laboratorio	1	1,85	0,60		1,11	
	Laboratorio	1	3,25	0,60		1,95	
							3,06
2214-50	**Ud FREGADERO 1SENO CON ESCURRIDOR ACERO INOXIDABLE**						
	FREGADERO DE UN SENO CON ESCURRIDOR, EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO INTERIOR MATE, DE 1,00 x 0,50 m. CON REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 40 mm. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.						
	Laboratorio	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBAPARTADO C1-10.2.4 INSTALACIONES							
2101-05	**Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO CONTROL**						
	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE CONTROL.						
	Edificio	1				1,00	
							1,00
2210-05	**Ud INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO CONTROL**						
	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN EDIFICIO DE CONTROL, CONSTITUIDO POR 3 LAVABOS, PLATO DE DUCHA, INODORO, PILETA VERTEDERO Y FREGADERO. TERMINADA.						
		1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO C1-11 REDES DE TUBERÍAS							
APARTADO C1-11.1 LINEA DE AGUA							
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Llegada a Pretratamiento	1	5,00	1,10	2,00	11,00	
	Pretratamiento-Caudalimetro	1	14,50	1,10	2,00	31,90	
	Caudalímetro-R.Biológico	1	1,00	1,10	2,00	2,20	
	R.Biológico-Decantadores	2	2,00	2,00	5,00	40,00	
	Decantadores-Clorador	1	16,60	1,30	3,00	64,74	
	Clorador-Pozo Unificación	1	3,70	1,40	3,00	15,54	
							165,38
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Igual partida excavación	1	165,38			165,38	
	A deducir:						
	Igual cama de arena	-1	16,08			-16,08	
	Tubería Ø 200mm	-1	61,00	0,13		-7,93	
	Tubería Ø 400mm	-1	6,00	0,13		-0,78	
							140,59
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Vol Cama Tuberia	1	16,08			16,08	
	Tuberia Ø200	1	7,93			7,93	
	Tuberia Ø400	1	0,78			0,78	
	20% Esponjamiento	1	24,79	0,20		4,96	
							29,75
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	Llegada a Pretratamiento	1	6,00	0,80	0,30	1,44	
	Pretratamiento-Caudalimetro	1	15,10	0,80	0,30	3,62	
	Caudalímetro-R.Biológico	1	1,15	0,80	0,30	0,28	
	R.Biológico-Decantadores	2	10,40	0,80	0,30	4,99	
	Decantadores-Caudalimetro	1	16,60	0,80	0,30	3,98	
	Caudalimetro-Clorador	1	2,85	0,80	0,30	0,68	
	Clorador-Pozo Unificación	1	4,50	0,80	0,30	1,08	
							16,07

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**						
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.						
	Red de agua	4				4,00	
							4,00
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Pretratamiento-Caudalimetro	1	15,10			15,10	
	Caudalímetro-R.Biológico	1	1,15			1,15	
	R.Biológico-Decantadores	2	10,40			20,80	
	Decantadores-Caudalímetro	1	16,60			16,60	
	Caudalímetro-Clorador	1	2,85			2,85	
	Clorador-Pozo Unificación	1	4,50			4,50	
							61,00
1063-94	**Ml TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Entrada a Pretratamiento	1	6,00			6,00	
							6,00

APARTADO C1-11.2 LINEA DE FANGOS

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Decantadores-Pozo Bombeo	2	9,55	2,00	4,50	171,90	
	Pozo Bombeo-Espesador	1	28,80	1,10	2,00	63,36	
	Espesador-Tratamiento fango	1	23,80	1,10	2,00	52,36	
							293,45
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Igual partida excavación	1	293,45			293,45	
	A deducir:						
	Cama arena	-1	15,24			-15,24	
	Tubería Ø 5"	-1	75,00	0,01		-0,75	
							277,46
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Cama arena	1	15,24			15,24	
	Tubería Ø 5"	1	75,00	0,01		0,75	
	20% Esponjamiento	1	15,99	0,20		3,20	
							19,19

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	Decantadores-Pozo Bombeo	2	17,90	1,00	0,20	7,16	
	Pozo Bombeo-Espesador	1	31,30	0,70	0,20	4,38	
	Espesador-Tratamiento fango	1	26,40	0,70	0,20	3,70	
							15,24
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**						
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.						
	Linea de Fango	2				2,00	
							2,00
E0020302	**MI TUBERIA AISI-316-L 5"Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Decantador-Pozo Bombeo	2	17,90			35,80	
	Pozo Bombeo-Espesador	1	31,30			31,30	
	Espesador-Trat. Fango	1	26,40			26,40	
							93,50

APARTADO C1-11.3 RED DE BY-PASS

SUBAPARTADO C1-11.3.1 BY-PASS INTERNO

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	De Pretratamiento	1	112,40	1,00	2,00	224,80	
	De Clorador	1	2,50	1,00	2,00	5,00	
							229,80
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Igual partida excavación	1	229,80			229,80	
	A deducir:						
	Volumen Cama de Arena	-1	39,24			-39,24	
	Volumen Tuberia	-1	130,80	0,03		-3,92	
							186,64
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Volumen Cama de Arena	1	39,24			39,24	
	Volumen Tuberia	1	130,80	0,03		3,92	
	20% Esponjamiento	1	43,16	0,20		8,63	
							51,79

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	De Pretratamiento	1	117,40	1,00	0,30	35,22	
	De Cloración	1	13,40	1,00	0,30	4,02	
							39,24
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**						
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.						
	Red By-pass	7				7,00	
							2,00
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Longitud Tubería	1	130,80			130,80	
							130,80

SUBAPARTADO C1-11.3.2 BY-PASS EXTERNO

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Longitud	1	125,00	1,00	2,00	250,00	
							250,00
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Igual partida excavación	1	250,00			250,00	
	A deducir:						
	Volumen Cama de Arena	-1	37,50			-37,50	
	Volumen Tuberia	-1	125,00	0,12		-15,00	
							197,50
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Volumen Cama de Arena	1	37,50			37,50	
	Volumen Tuberia	1	125,00	0,12		15,00	
	20% Esponjamiento	1	52,50	0,20		10,50	
							63,00
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	Longitud	1	125,00	1,00	0,30	37,50	
							37,50

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**						
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.						
	Red By-pass Externo	6				6,00	
							6,00
1063-94	**Ml TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Longitud	1	125,00			125,00	
							125,00
APARTADO C1-11.4 RED DE VACIADOS							
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Caz de Recogida	1	43,10	0,70	1,50	45,26	
	Edificio Control	1	11,10	0,80	1,60	14,21	
	Union Caz+Control	1	16,70	0,90	1,70	25,55	
	E. Explotacion yTolva	1	26,00	0,90	1,80	42,12	
	Union E.Explotacion	1	7,30	0,90	1,80	11,83	
	R.Biológico y Decantadores	1	94,90	1,00	2,00	189,80	
	Clorador	1	10,80	1,00	2,00	21,60	
	Espesador	1	3,20	1,00	2,00	6,40	
	Tte a Cabecera de proceso	1	94,50	1,00	2,00	189,00	
							545,77
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	VOLUMEN TOTAL EXCAVACIÓN	1	545,77			545,77	
	A Deducir						
	VOLUMEN CAMA ARENA	-1	96,60			-96,60	
	VOLUMEN TUBERIAS						
	Caz de Recogida	-1	43,10		0,03	-1,29	
	Edificio Control	-1	11,10		0,03	-0,33	
	Union Caz+Control	-1	16,70		0,03	-0,50	
	E. Explotacion yTolva	-1	27,20		0,03	-0,82	
	Union E.Explotacion	-1	7,30		0,03	-0,22	
	R.Biológico y Decantadores	-1	102,00		0,03	-3,06	
	Clorador	-1	11,10		0,03	-0,33	
	Espesador	-1	6,50		0,03	-0,20	
	Tte a Cabecera de proceso	-1	97,00		0,03	-2,91	
							439,51
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	VOLUMEN CAMA ARENA	1	96,60			96,60	
	VOLUMEN TUBERIAS						
	Caz de Recogida	1	43,10		0,03	1,29	
	Edificio Control	1	11,10		0,03	0,33	
	Union Caz+Control	1	16,70		0,03	0,50	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	E. Explotacion yTolva	1	27,20		0,03	0,82	
	Union E.Explotacion	1	7,30		0,03	0,22	
	R.Biológico y Decantadores	1	102,00		0,03	3,06	
	Clorador	1	11,10		0,03	0,33	
	Espesador	1	6,50		0,03	0,20	
	Tte a Cabecera de proceso	1	97,00		0,03	2,91	
	20% Esponjamiento	1	106,26	0,20		21,25	
							127,51
0411-10	**Ud IMBORNAL 60 x 30 cm.**						
	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.						
	Caz Pretratamiento	2				2,00	
							2,00
0402-01	**Ml CAZ PREFABRICADO Ø300 MM. INTER.**						
	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON ARMADO, SEGUN DETALLES EN PLANOS. Ø 300 MM. INTERIOR. COLOCADO.						
	En Pretratamiento	1	27,00			27,00	
							27,00
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**						
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.						
	Recogida	5				5,00	
	Tte a cabecera	3				3,00	
							8,00
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	Caz de Recogida	1	43,10	1,00	0,30	12,93	
	Edificio Control	1	11,10	1,00	0,30	3,33	
	Union Caz+Control	1	16,70	1,00	0,30	5,01	
	E. Explotacion yTolva	1	27,20	1,00	0,30	8,16	
	Union E.Explotacion	1	7,30	1,00	0,30	2,19	
	R.Biológico y Decantadores	1	102,00	1,00	0,30	30,60	
	Clorador	1	11,10	1,00	0,30	3,33	
	Espesador	1	6,50	1,00	0,30	1,95	
	Tte a Cabecera de proceso	1	97,00	1,00	0,30	29,10	
							96,60
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Caz de Recogida	1	43,10			43,10	
	Edificio Control	1	11,10			11,10	
	Union Caz+Control	1	16,70			16,70	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	E. Explotacion yTolva	1	27,20			27,20	
	Union E.Explotacion	1	7,30			7,30	
	R.Biológico y Decantadores	1	102,00			102,00	
	Clorador	1	11,10			11,10	
	Espesador	1	6,50			6,50	
	Tte a Cabecera de proceso	1	97,00			97,00	
							322,00

APARTADO C1-11.5 RED DE SOBRENADANTES

0321-10 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.

Decantadores-Pozo Bombeo	1	16,00	1,00	1,80	28,80	
Tte a cabecera	1	91,70	1,00	1,80	165,06	
						193,86

0332-10 **M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**

RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.

Igual partida excavación	1	193,86			193,86	
A deducir:						
Igual cama de arena	-1	20,11			-20,11	
Tubería Ø 200 mm	-1	111,70	0,03		-3,35	
						170,40

0800-05 **M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**

CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.

Igual cama de arena	1	20,11			20,11	
Tubería Ø 200 mm	1	111,70	0,03		3,35	
20% Esponjamiento	1	23,46	0,20		4,69	
						28,15

0332-20 **M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**

RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.

Decantadores-Pozo Bombeo	1	18,00	0,90	0,20	3,24	
Tte a cabecera	1	93,70	0,90	0,20	16,87	
						20,11

1063-79 **Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**

TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.

Decantadores-Pozo Bombeo	1	18,00			18,00	
Tte a cabecera	1	93,70			93,70	
						111,70

0410-05 **Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**

POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Tte a Cabecera	3				3,00	
							3,00

APARTADO C1-11.6 RED DE AIRE

0321-10 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.

E.Explotacion-R.Biologico	1	24,30	1,00	1,80	43,74	
						43,74

0332-10 **M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**

RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.

Volumen Total Excavación	1	43,74			43,74	
A Deducir						
Volumen Cama de Arena	-1	5,06			-5,06	
Volumen Ocup. Tuberia 3"	-1	25,30		0,01	-0,25	
						38,43

0800-05 **M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**

CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.

Volumen Cama de Arena	1	5,06			5,06	
Volumen Ocup. Tuberia 3"	1	25,30	0,01		0,25	
20% Esponjamiento	1	5,31	0,20		1,06	
						6,37

0332-20 **M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**

RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.

E.Explot-R.Biologico	1	25,30	0,80	0,25	5,06	
						5,06

E020808 **MI TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**

TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.

Conducción a RB	1	25,90			25,90	
Conducción a Desarenador	1	5,00			5,00	
Interior Sala Soplantes	1	9,00			9,00	
Reparto en RB	1	42,30			42,30	
						82,20

APARTADO C1-11.7 RED DE AGUA POTABLE

0321-10 **M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**

EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.

A Edificio Control y Expllotación	1	103,60	0,30	0,50	15,54	
A Hidrantes	1	130,60	0,30	0,50	19,59	
						35,13

0332-10 **M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**

RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.

Volumen Total Excavación	1	35,40			35,40	
A Deducir						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Volumen total Cama Arena	-1	10,58			-10,58	
	Volumen Total Tuberia	-1	0,31			-0,31	
							24,51
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Igual cama de arena	1	10,58			10,58	
	Tubería Ø 200 mm	1	0,31	0,03		0,01	
	20% Esponjamiento	1	10,89	0,20		2,18	
							12,77
1060-23	**Ml TUBERÍA D = 40 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE BAJA DENSIDAD, PE 32**						
	TUBERÍA DE 40 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, (PE 32). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	A Edificio Control y Explotación	1	104,40	0,30	0,15	4,70	
	A Hidrantes	1	130,60	0,30	0,15	5,88	
							10,58
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.						
	A Edificio Control y Explotación	1	104,40	0,30	0,15	4,70	
	A Hidrantes	1	130,60	0,30	0,15	5,88	
							10,58
1140-02	**Ud BOCA DE RIEGO DE ACOPL. RÁPIDO DE Ø 40 mm. CON ARQUETA FUNDICION**						
	BOCA DE RIEGO DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE Ø 40 mm. Y Pn=16 Kg/cm2, INCLUSO REGISTRO DE FUNDICIÓN. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO						
	Para Riego y Limpieza	5				5,00	
							5,00

APARTADO C1-11.8 RED DE PLUVIALES

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**						
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.						
	Medición Gnal	1	0,70	15,00	3,00	31,50	
							31,50
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**						
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.						
	Dif Exc y Relleno	1	11,50			11,50	
							11,50
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**						
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.						
	Medición Gnal	1	20,00			20,00	
							20,00
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**						
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMI-						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	NADO.						
	Medida Gnl	15	0,30	0,40	3,00	5,40	
							5,40
1063-49	**Ml TUBERIA D = 110 mm, P. TRABAJO 6 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**						
	TUBERIA DE 110 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 6 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
	Medición Gnal	15	3,00			45,00	
							45,00
0411-10	**Ud IMBORNAL 60 x 30 cm.**						
	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.						
	Conteo Gnal	15				15,00	
							15,00

SUBCAPÍTULO C1-12 URBANIZACIÓN

APARTADO C1-12.1 PAVIMENTACION Y VIALES

0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**						
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.						
	Isla Central	1	331,90		0,25	82,98	
	Isleta Entrada	1	6,15		0,25	1,54	
	Zona Pretrat. y Edificios	1	481,60		0,25	120,40	
	Zona Espesador y Clorador	1	446,10		0,25	111,53	
	Solera	1	1.910,00		0,25	477,50	
							793,95
0610-03	**M3 HORMIGÓN HM-20/B/20/I**						
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.						
	Bajo Adoquines y Cama de Arena						
	Isla Central	1	331,90		0,10	33,19	
	Isleta Entrada	1	6,15		0,10	0,62	
	Zona Pretrat. y Edificios	1	481,60		0,10	48,16	
	Zona Espesador y Clorador	1	446,10		0,10	44,61	
							126,58
0550-01	**M3 PAVIMENTO HORMIGÓN HF-4,5**						
	HORMIGÓN DE PAVIMENTO HF-4,5, INCLUSO P.P. DE CAJEADO, CAJEADO Y SELLADO, LÁMINA DE POLIETILENO						
	Total Viales	1	1.910,00	0,15		286,50	
							286,50
0570-15	**Ml BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**						
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN. INCLUSO CAMA DE ASIENTO CON HORMIGÓN HM-15, SEGUN DETALLES EN PLANOS. COLOCADO Y TERMINADO.						
	Isla Central	1	142,20			142,20	
	Isleta Entrada	1	17,00			17,00	
	Bordillo Exterior Viario	1	235,60			235,60	
							394,80

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
0561-05	**M2 PAVIMENTO ADOQUINES HORM. e=8 CM**						
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN EN COLOR BLANCO DE 8 CM. DE ESPESOR, CON CAMA DE ARENA DE 3 CM DE ESPESOR. SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.						
	Isla Central	1	331,90			331,90	
	Isleta Entrada	1	6,15			6,15	
	Zona Pretrat. y Edificios	1	481,60			481,60	
	Zona Espesador y Clorador	1	446,10			446,10	
							1.265,75
0700-01	**MI MARCA VIAL RETROREF. BLANCA 10CM**						
	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE, COLOR BLANCA DE 10 CM. DE ANCHO. INCLUSO PREMARCADO. TERMINADA.						
	Completo	1	254,00			254,00	
							254,00

APARTADO C1-12.2 CERRAMIENTO

2350-35	**Ud PUERTA CANCELA CORREDERA 8,00x2,00 m.**						
	PUERTA CANCELA CORREDERA PARA ACCESO DE VEHICULOS DE 8,00 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE SECCIÓN CUADRADA DE ACERO DE 40 mm., PARTE INFERIOR FORMADA POR PLACA DE ACERO DE 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRÍO SOLDADOS AL MARCO EN VERTICAL, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.						
	Entrada	1				1,00	
							1,00
2500-07	**MI CERRAMIENTO H= 2,00, POSTES C/5 m+MALLA**						
	CERRAMIENTO DE 2,00 m. DE ALTURA, REALIZADO CON POSTES CADA2,00 m. DE PERFILES TUBULARES DE 50 mm. DE DIÁMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN 40 x 40 mm. Ø 1,4 mm. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADO.						
	Cerramiento Tipo 1	1	143,10			143,10	
							143,10
2501-01	**MI CERRAMIENTO MIXTO CON PIEDRA**						
	CERRAMIENTO MIXTO DE 2,00 m. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE 40 cm. DE ALTURA CON EMPARCHADO DE PIEDRA, PILASTRAS DEL MISMO MATERIAL CADA 2 m. Y ENREJADO METÁLICO. INCLUSO ZUNCHO DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANO. TERMINADO.						
	Cerramiento Tipo 2	1	134,20			134,20	
							134,20
2350-30	**Ud PUERTA CANCELA ABATIBLE 1,00x2,00 m.**						
	PUERTA CANCELA PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,70 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO Ø 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.						
	Pta Ppal	1				1,00	
							1,00

APARTADO C1-12.3 JARDINERIA

2410-01	**M3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**						
	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CA-						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	BALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO.						
	Zona Verde Pretrat. y Edificios	1	636,80		0,15	95,52	
	Zona Verde Cloracion y Espesador	1	286,30		0,15	42,95	
	Zona verde Entrada	1	237,60		0,15	35,64	
	Talud Explanación	1	326,00		0,15	48,90	
							223,01
2412-03	**M2 SIEMBRA DE CESPED**						
	SIEMBRA DE CESPED CON MEZCLA DE SEMILLAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIES: "POA BULBOSA", "DACTYLIS GLOMERATA", "BRACHIPODIUM PHOENICOIDES", "TRIFOLIUM REPENS" Y "MEDICAGO SATIVA" CON UNA DOTACION DE 20% CADA UNA. INCLUYENDO PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, ABONADO, SIEMBRA Y RIEGO DE IMPLANTACION.						
	Zona Verde Pretrat. y Edificios	1	636,80			636,80	
	Zona Verde Cloracion y Espesador	1	286,30			286,30	
	Zona verde Entrada	1	237,60			237,60	
							1.160,70
2413-43	**Ud PLANTACION OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS**						
	OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS DE 1 m. DE ALTURA, INCLUYENDO SUMINISTRO, TRANSPORTE, DESCARGA, APERTURA DE HOYOS, PLANTACION, RELLENO, ABONADO Y RIEGO DE IMPLANTACION.						
	En Parcela	12				12,00	
							12,00
2413-31	**Ud PLANTACION CUPRESSUS SEMPERVIRENS**						
	PLANTA PRODUCIDA Y SUMINISTRADA A OBRA PISTACIA LENTISCUS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA).						
	Contorno EDAR	277				277,00	
							277,00

CAPÍTULO C2 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

SUBCAPÍTULO C2-01 PRETRATAMIENTO

APARTADO C2-01.1 PRETRATAMIENTO / DESBASTE

SUBAPARTADO C2-01.1.1 DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.						
		1				1,00	
							1,00
E28002	**Ud REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS. 0,6 X 1 M / 10 MM.**						
	.REJA DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO PARA CANAL DE 0,6 METROS DE ANCHO Y 1 METRO DE ALTURA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 10 MM, BARROTES DE 8 MM DE ESPESOR TIPÓ DE REJA RECTA, EJECUCIÓN DEL BASTIDOR, REJA, PEINE, CADENA Y PIÑONES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316. EQUIPADA CON LIMITADOR DE PAR MECÁNICO. ACCIONAMIENTO POR MOTORREDUCTOR DE 0,75 CV/1500 RPM.						
	Funcionando	1				1,00	
							1,00
EN28003	**Ud REJA MANUAL DE GRUESOS. 0,8 X 1 M / 15 MM.**						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.						
	Emergencia	1				1,00	
							1,00
E2861	**Ud RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS.**						
	RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Reja Pozo Gruesos	1	12,00	3,83		45,96	
							45,96
E66001	**Ud COMPUERTA CANAL 0,6 X 1 M / AISI 316**						
	COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Canal Autom.	2				2,00	
							2,00
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316**						
	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Canal Manual	2				2,00	
							2,00
E24972	**Ud CUCHARA BIVALVA ANFIBIA DE 100L**						
	CUCHARA ANFIBIA BIVALVA DE 100 LITROS, PERFIL DE VALVA IDÓNEO PARA OPERACIONES DE MANIPULACIÓN DE SÓLIDOS DE GRAN TAMAÑO EN POZO DE GRUESOS, CUERPO METÁLICO (S275JR), VALVAS EN CHAPA ELECTROSOLDADA EN MATERIAL A-42b CON REFUERZOS EN MATERIAL ANTIDESGASTE DE 500 HB DE DUREZA SUPERFICIAL, SISTEMA DE SINCRONISMO ENTRE VALVAS, CILINDROS HIDRÁULICOS DE DOBLE EFECTO CON VÁSTAGOS CROMADOS, REFORZADOS Y CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL ANTICORROSIVO Y ANTIOXIDANTE A BASE DE ALQUITRÁN EPOXI DE TODO EL ELEMENTO. POTENCIA INSTALADA PARA SU FINDIONAMIENTO 1,10 KW. COMPLETAMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. CON P.P ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBAPARTADO C2-01.1.2 BOMBEO DE CABECERA							
B020565	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 75 M3/H; 9 M.C.A.**						
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M80/4C.245 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 3KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 75 M3/H Y 9 M.C.A., Y SALIDA DE DN 80 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICIÓN G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TÓRICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCÉNTRICO PARA SU INSTALACIÓN, ETC... SEGÚN DETALLES EN PLANO.						
	2+1R	3				3,00	
							3,00
SUBAPARTADO C2-01.1.3 DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS.							
E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Accesorios y Tornilleria	2	25,00			50,00	
							50,00
E0386733	**Ud TAMIZ DE ESCALERA 3 MM., 130 M3/H Y ANCHURA 0.60 M.**						
	TAMIZ DE ESCALERA CON TODOS SUS ELEMENTOS REALIZADOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, CON PROGRAMADOR HORARIO Y DE NIVEL CON TEMPORIZADOR, CUADRO ELÉCTRICO Y MOTOR DE 0.37 KW CON PROTECCIÓN, PARA CANAL DE DESBASTE DE 0,60 M. DE ANCHURA Y 1 M. DE ALTURA MÁXIMA DEL AGUA, DE 3 MM. DE PASO, TOTALMENTE COLOCADO Y ANCLADO, Y P.P. DE ELEMENTOS AUXILIARES.						
	Desbaste de Finos	1				1,00	
							1,00
EN28003	**Ud REJA MANUAL DE GRUESOS. 0,8 X 1 M / 15 MM.**						
	REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.						
	By-pass	1				1,00	
							1,00
E2861	**Ud RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS.**						
	RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E66001	**Ud COMPUERTA CANAL 0,6 X 1 M / AISI 316**						
	COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE RE-FUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Canal Autom.	2				2,00	
							2,00
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316**						
	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE RE-FUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Canal Manual	2				2,00	
							2,00

SUBAPARTADO C2-01.1.4 PRENSADO DE SÓLIDOS.

E060601	**Ud CONTENEDOR DE 600 LITROS.**						
	CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LI-TROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.						
	Pozo Gruesos	1				1,00	
	Desbaste Gruesos	1				1,00	
	Desbaste de Finos	1				1,00	
							3,00
E29005	**Ud TORNILLO-PRENSA DE SOLIDOS / 3M**						
	TORNILLO-PRENSA DE RESIDUOS CON UNA LONGITUD UTIL DE 3000 MM. LUZ DE MALLA 2 MM, MOTOREDUCTOR DE 1,1 KW/380 V/50 HZ/IP55. TORNILLO EN ACERO SUECO ESPECIAL, CANAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, ZONA DE PRENSADO Y REJILLA EN ACERO INOX AISI-316, TOLVAS EN ACERO INOX AISI-316.						
	Desbaste de gruesos	1				1,00	
	Desbaste de finos	1				1,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Accesorios y Tornilleria	1	30,00			30,00	
							30,00

APARTADO C2-01.2 PRETRATAMIENTO / DESARENADO - DESENGRASADO

SUBAPARTADO C2-01.2.1 DESARENADOR-EQUIPOS.

E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS						
	UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E29002	**Ud PUENTE DESARENADOR DE 2,60 METROS DE ANCHURA.** PUENTE ALTERNATIVO MOVIL CON UNA ANCHURA DE 2,60 METROS Y UNA LONGITUD DE RECORRIDO DE 10 M, CONSTRUIDO EN PERFILES DE ACERO AISI-316, PASARELA EN TRAMEX GALVANIZADO Y BARANDILLA CONSTRUIDA EN PERFILES TUBULARES CON UNA ALTURA DE 1,5 METROS; BRAZOS DE BARRIDO CONSTRUIDOS EN PERFILES TUBULARES Y CHAPA DE ACERO, CON REFUERZOS, TOPES; ACCIONAMIENTO DEL PUENTE MEDIANTE MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO DE 1 CV. EQUIPADO CON RASQUETA DESENGRASADORA DE 0,75 METROS DE ANCHO, CON BANDEJA DE RECOGIDA Y MOTOREDUCTOR DE 1 CV/14 RPM. TODAS LAS PARTES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.						
		1				1,00	
							1,00
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.						
	Vaciados	1				1,00	
							1,00

SUBAPARTADO C2-01.2.2 DESARENADOR-AIREACIÓN.

E020806	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2" Ø C/ACC** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsiones de soplantes	2	2,00			4,00	
	Reparto en desarenador	1	20,00			20,00	
							24,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E0515002	**Ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-50** VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS (DIN GG 25)- EPOXY. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR (DIN GGG 40)- RILSÁN. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-50 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: FL.						
	Aislamiento impulsión	2				2,00	
	Aislamiento linea desarenador	2				2,00	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							4,00
E2225	**Ud DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA NON-CLOG.**						
	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA TIPO NON-CLOG, PARA AIREACIÓN, CALIDAD WENCO O SIMILAR, INATASCABLES E INATACABLES, CIERRE POR MEMBRANA ELÁSTICA DE 3/4".						
	Desarenador	6				6,00	
							6,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		2	25,00			50,00	
							50,00
E500101	**Ud EQUIPO DE PURGA DE PARRILLAS DE AIREACIÓN.**						
	EQUIPO DE PURGA DEL COLECTOR DE AIRE FORMADA POR TUBERIA DE PEAD, MANGUITO, INCLUSO VÁLVULA DE BOLA.						
		1				1,00	
							1,00
ESA00010	**Ud SOPLANTE 90 M3/H**						
	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS CONSTRUIDOS INTEGRAMENTE EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO, CON TURBINAS DE CANAL LATERAL DE ETAPA SIMPLE Y SILENCIADORES TANTO PARA ASPIRACION COMO IMPULSION, PARA UN CAUDAL UNITARIO DE 90 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACION, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSION 68ºC. PRESION DIFERENCIAL 350 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 2400, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA ABSORBIDA 1,28 KW, POTENCIA INSTALADA 2,20 KW. INCLUSO CASETA DE INSONORIZACION.						
	2+1R	3				3,00	
							3,00

SUBAPARTADO C2-01.2.3 DESARENADOR-EXTRACCIÓN ARENAS.

E020806	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2" Ø C/ACC**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsión Arenas	1	2,50			2,50	
							2,50
E020807	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2 1/2" Ø C/AC**						
	DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2 1/2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Aspiración Arenas	1	3,50			3,50	
							3,50
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		1				1,00	

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							1,00
E060601	**Ud CONTENEDOR DE 600 LITROS.**						
	CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.						
		1				1,00	
							1,00
E29001	**Ud CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO / 10 M3/H**						
	EQUIPO CLASIFICADOR DE ARENAS						
	TIPO: TORNILLO SIN FIN. CAPACIDAD HIDRÁULICA: 10 M3/H. CAPACIDAD EXTRACC.ARENAS: 0,5 M3/H.						
	ALTURA DE DESCARGA: 1200 MM VOLUMEN DEPÓSITO: 600 LITROS. POTENCIA MOTOR: 0,37 KW. TENSIÓN: 220/380 V./50 HZ./IP-55/1450 RPM. REDUCTOR: SIN FIN CORONA 8 RPM. DIÁMETRO TORNILLO: 150 MM. PASO DE HÉLICE: 150 MM. ESTRUCTURA ACERO AISI-316. EJE TORNILLO: ACERO AISI-316. HÉLICE: ACERO AISI-316 REVESTIMIENTO DE CUNA: POLIETILENO.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	25,00			25,00	
							25,00
E74000	**Ud BOMBA ARENAS 10 M3/H A 3 MCA**						
	GRUPO ELECTROBOMBA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA+ARENAS, CON UN CAUDAL DE 10 M3/H A 3 MCA, EJECUCION VERTICAL SUMERGIDA EN SECO, RODETE VORTEX DESPLAZADO DE 50 MM DE PASO, RENDIMIENTO DE UN 18 % POTENCIA ABSORBIDA 023 KW, MOTOR 0,75 KW/970 RPM/220-380 V/50 HZ./IP-55. LONGITUD DE LA BOMBA 1585 MM. CUERPO Y TAPA DEL CUERPO EN GG-25, TULIPA DE ASPIRACIÓN EN GG-20, RODETE Y ANILLO DE DESGASTE EN CA-40, EJE EN ACERO CK-45, TUBO INTERMEDIO Y PLACA BASE EN ACERO ST-37, TUBO DE IMPULSIÓN EN ST-35. DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN DN-65 E IMPULSIÓN DN-50. MODELO TV 41-50 SO6 LB3B-2 "SP". CALIDAD EGGER.						
		1				1,00	
							1,00
SUBAPARTADO C2-01.2.4 DESENGRASADOR.							
E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.						
		2				2,00	
							2,00
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsión	1	3,00			3,00	
							3,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		1				1,00	
							1,00
E06485	**Ml TUBERIA FLEXIBLE DN-80/PVC.**						
	TUBERÍA FLEXIBLE DE PVC, CON REFUERZO INTERNO, ACABADO EXTERIOR LISO, COLOR GRIS, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 5 BAR, 5 MM DE ESPESOR. DN-80.						
		5				5,00	
							5,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	25,00			25,00	
							25,00
E5001	**Ud CONTAINER GRASAS 600 L.**						
	CONTENEDOR DE SECCIÓN ELÍPTICA DE 600 LITROS DE CAPACIDAD, ESPECIAL PARA LA RECOGIDA DE GRASAS, FABRICADO EN ACERO AL CARBONO, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE, TUBULADURAS DE ENTRADA Y SALIDA. ACABADO PINTADO A DOS MANOS DE ALQUITRÁN-EPOXI PREVIA PREPARACIÁN DE LA SUPERFICIE A PINTAR POR CHORRO DE ARENA.						
		1				1,00	
							1,00
E74001	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 2 M3/H. 6 MCA**						
	GRUPO ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR UN CAUDAL DE 2 M3/H A 6 MCA. CON MOTOR DE 1,3 KW/1450 RPM/400 V/50 HZ. IMPULSOR VORTEX CON UN PASO DE SÓLIDOS DE 60 MM. INSTALACIÓN FIJA/EXTRAIBLE CON TUBOS GUÍA. DIÁMETRO DE IMPULSIÓN 65 MM.						
		1				1,00	
							1,00
EMGRAS01	**UD SEPARADOR DE GRASAS**						
	MECANISMO SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:2 M3/H. LONGITUD TANQUE: 2 M. ANCHURA TANQUE: 1 M. POTENCIA MOTOR: 0,4 KW. ARRASTRE CON CADENAS Y RASQUETAS. CUBA AºCº. CADENA AºCº BICROMADO. INSTALADO Y FUNCIONANDO						
		1				1,00	
							1,00
SUBAPARTADO C2-01.2.5 ACCESORIOS DEL DESARENADOR.							
E2904	**Ml ESCALERA DE ACCESO CON TRAMEX Y BARANDILLA EN AC. INOX**						
	ESCALERA DE ACCESO FABRICADA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO, CON PELDAÑOS DE TRAMEX DE 0.8 X 0.25 METROS, BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.						
	Acceso a pasarela desarenador	1	2,00			2,00	
							2,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	1	25,00			25,00	
							25,00
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO C2-02 ARQUETA CAUDALÍMETRO

E010205	**Ud MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO 200 MM.**						
	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	1				1,00	
							1,00
E2806	**M2 CIERRE PARA ARQUETAS.**						
	CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.	1	2,00	1,00		2,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	1	10,00			10,00	
							10,00
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.						
	Entrada/Salida/Tuberia Alternativa	3				3,00	
							3,00
1146-19	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 200 mm. Pn-10**						
	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1146-90	**Ud CODO 90º 200 MM. AISI-316**						
	CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO						
	Desvio	2				2,00	
							2,00
1145-36	**Ud UNIÓN EN T A 90º CON BRIDAS, AISI-316**						
	UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION						
	Desvio	2				2,00	
							2,00
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
		2				2,00	
							2,00

SUBCAPÍTULO C2-03 TRATAMIENTO BIOLÓGICO

APARTADO C2-03.1 REACTOR-BIOLÓGICO/LLEGADA.

E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
		1				1,00	
							1,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		1				1,00	
							1,00
E71004	**Ud COMPUERTA MURAL 50 X 50 CMTO / AISI 316**						
	COMPUERTA MURAL DE 0,5 X 0,5 METROS, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A CUATRO LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Entrada Reactor	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316**						
	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.						
	Aislamiento Lineas	2				2,00	
							2,00

APARTADO C2-03.2 REACTOR-BIOLÓGICO/SOPLANTES.

E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		4				4,00	
							4,00
E0515005	**Ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-100**						
	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS DIN GG 25. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR DIN GGG 40. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-100 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: WAFER.						
		4				4,00	
							4,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Sujeccion Soplantes	3	70,00			210,00	
							210,00
EMA00022	**Ud MOTOR TRIFÁSICO 18 KW/1500 RPM.**						
	MOTOR DE ACCIONAMIENTO S/NORMAS IEC, FORMA B3, IP 55, 18 KW, 1500 1/MIN, 400 V, 50 HZ.						
		3				3,00	
							3,00
ESA00045	**Ud SOPLANTE 780 M3/H; 5,5 M.C.A.**						
	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS, PARA UN CAUDAL DE 832 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACIÓN, Y 780 NM3/H EN CONDICIONES NORMALES, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSIÓN 80ºC. PRESION DIFERENCIAL 550 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 3314, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA INSTALADA 18 KW. INCLUSO CABINA DE INSONORIZACIÓN.						
	2+1R	3				3,00	
							3,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO C2-03.3 REACTOR-BIOLÓGICO/AIREACIÓN.							
E020809	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 4" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 4" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	1	12,00			12,00	
							12,00
E04281	**Ud PARRILLA DE AIREACIÓN.**						
	CONJUNTO DE EQUIPOS QUE FORMAN EL EQUIPO DE OXIGENACIÓN COMPUESTO POR, PARRILLA CON 130 DIFUSORES DE MEMBRANA DE 11" DE DIÁMETRO, INCLUSO COLECTORES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. JUNTAS ESPECIALES DE UNIÓN ENTRE LINEAS, TIPO AUTOALINEANTES. SOPORTES COMPLETOS DE LOS COLECTORES, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. SOPORTES COMPLETOS DE LAS LINEAS DISTRIBUIDORAS, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. 1 SISTEMA DE PURGA POR PARRILLA, INCLUIDA LA VÁLVULA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIFUSORES DE MEMBRANA COMPLETOS. LUBRICANTE DE SILICONA, PARA IMPERMEABILIZAR LOS ANILLOS TÓRICOS, DEL DISCO DE MEMBRANA. LLAVE DE AJUSTE DE AROS DE RETENCIÓN. BAJANTE EN PVC DE 1 METRO DE LONGITUD APROXIMADA, MEDIDA A PARTIR DEL FONDO DEL DEPÓSITO. TERMINACIÓN EN BRIDA.						
	Camara Aerobica	2				2,00	
							2,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		6				6,00	
							6,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	2	75,00			150,00	
							150,00
APARTADO C2-03.4 REACTOR-BIOLÓGICO/RECIRC. INTERNA							
B23322	**Ud BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A**						
	BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 5.00 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A., Y SALIDA DE DN 150 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN						
	Linea 1	1				1,00	
	Linea 2	1				1,00	
	Reserva	1				1,00	
							3,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		2	150,00			300,00	
							300,00

APARTADO C2-03.5 REACTOR-BIOLÓGICO/AGITACIÓN.

E3293	**Ud AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430/ 3 PALAS 2500 MM / 1.65KW**						
	AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430, CON MOTOR DE 1,65 KW./1450 RPM. HÉLICE DE 2 PALAS DE 250 MM. ACCIONAMIENTO DE LA HÉLICE MEDIANTE TREN REDUCTOR DE 40 RPM. VERSIÓN ESTANDAR, CON HÉLICE EN FIBRA DE VIDRIO REFORAZADA, ESTANQUEIDAD MEDIANTE JUNTA MECÁNICA DOBLE, INCLUSO 10 METROS DE CABLE ELÉCTRICO.						
	Linea 1	1				1,00	
	Linea 2	1				1,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		2	50,00			100,00	
							100,00

APARTADO C2-03.6 REACTOR-BIOLÓGICO/SALIDAS-VACIADOS.

E0404009	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.						
	A decantadores	2				2,00	
	A Vaciados	2				2,00	
							4,00
E0502006	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-150/.PN-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.						
	Vaciado	2				2,00	
							2,00

APARTADO C2-03.7 ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA:						
	-CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.						
	Aislamiento vaciado	1				1,00	
							1,00
E0507004	**Ud VALVULA DE BOLA PVC DN-40**						
	VÁLVULA DE BOLA MONOTUERCA.						
	-PASO: TOTAL. -DIÁMETRO: 40 MM -PRESIÓN: 16 ATM. -ACCIONAMIENTO: MANUAL MANETA AZUL. -CONEXIONES: ENCOLADAS HEMBRA-HEMBRA. -CUERPO: PVC COLOR GRIS. -ASIENTO: VE CR/PE.						
		4				4,00	
							4,00
E060212	**Ud DEPÓSITO VERTICAL FONDO PLANO 1000 LITROS.**						
	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X1 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 1000 LITROS.						
		1				1,00	
							1,00
E0705003	**Ud BOMBA CLORURO 4 L/H.**						
	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA CLORURO MEMBRANA MECÁNICA, CON UN CAUDAL DE 0-4 L/H A 20 M.C.A,. SIMPLE BOLA, CUERPO DOSIFICADOR EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PP, ASIENTO DE BOLA EN PVC, BOLA EN PIREX, CAJA DE VÁLVULAS EN PP, JUNTA CAJA VÁLVULAS EN FPM, BRIDA Y CAJA VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. EQUIPADA CON MOTOR ESPECIAL DE 0,20 KW/1500 RPM - 230/400 V - III/50 HZ./IP-55.						
	2+1R	3				3,00	
							3,00

SUBCAPÍTULO C2-04 DECANTACIÓN SECUNDARIA

E020810	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 5" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Salida Sobrenadantes	1	7,00			7,00	
							4,00
E021404	**Ml TUBERÍA POLIET.63 MM PN-10.C/ACC**						
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100. SERIE LISA, UNIÓN POR ADHESIVO, COLOR AZUL/NEGRO. DIÁMETRO 63 MM. PRESIÓN DE TRABAJO 10 ATM. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS.						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pasacables Puente Movil	1	16,00			16,00	
							16,00
E0404005	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-125.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-125 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
	Sobrenadantes	1				1,00	
							1,00
E0404009	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.						
	Salida Agua Clarif.	1				1,00	
							1,00
E290511	**Ud PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 10 MT.Ø**						
	PUENTE DECANTADOR CON RASQUETAS DE ACCIONAMIENTO PERIFERICO COMPRENDIENDO: PUENTE MOVIL DE DIÁM. 10 METROS, CONSTRUIDO EN CELOSIA DE MATERIAL AISI 316; CON PISO EN TRAMEX Y BARANDILLA CONSTRUIDA A PARTIR DE TUBERÍA, RASQUETA DE FONDO EN PERFIL DE ACERO INOXIDABLE, Y BANDAS CON LABIO DE NEOPRENO, CARRO MOVIL CON DOS EJES CON RUEDAS, UNA MOTRIZ Y OTRA GUIA; ACCIONAMIENTO MEDIANTE GRUPO MOTORREDUCTOR DE 0,75 KW CON UNA VELOCIDAD PERIFERICA DE 1,8 M/MIN, CILINDRO DE ALIMENTACION , RODAMIENTO CENTRAL DE APOYO DEL PUENTE, COLECTOR ELÉCTRICO DE ANILLOS ROZANTES Y RASQUETAS SUPERFICIALES CON DEPÓSITO RECOGE ESPUMAS,RECOGIDA POR VERTEDERO THOMPSON.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	50,00			50,00	
							50,00

SUBCAPÍTULO C2-05 TRATAMIENTO TERCIARIO

APARTADO C2-05.1 DOSIFICACIÓN HIPOCLORITO SÓDICO

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.						
	En depósito	1				1,00	
							1,00
E060106	**Ud CUBA DE PRFV DE 2000 LITROS.**						
	DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X2 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 2000 LITROS.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E0658	**Ud CODO PVC 90º DN-20.**						
	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.						
		2				2,00	
							2,00
E0671	**Ud TE PVC 90º DN-20.**						
	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.						
		6				6,00	
							6,00
E0902	**Ud VÁLVULA BOLA PVC DN-20.**						
	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 20 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.						
	Aislamiento aspiración	2				2,00	
	Aislamiento impulsión	2				2,00	
	Lavado de bomba	2				2,00	
	Vaciado depósito	1				1,00	
							7,00
E1396	**Ml TUBERIA FLEXIBLE**						
	TUBERÍA DE PVC FLEXIBLE REFORZADA CON MALLA DE NYLON.						
		1	12,00			12,00	
							12,00
EN7004	**Ud BOMBA HIPOCLORITO 15 L/H.**						
	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA HIPOCLORITO, CON UN CAUDAL DE 5-15 L/H A 20 M.C.A. MODELO MB-75-PP. CUERPO DOSIFICADOR Y CAJA DE VÁLVULAS EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PE, ASIENTO DE BOLA, BRIDA Y CAJA DE VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. BOLA EN PYREX Y JUNTA CAJA DE VÁLVULAS EN FPM. EQUIPADA CON MOTOR DE 0,20 KW/1500 RPM/230-400 V/III/50 HZ/IP-55.						
	1+1R	2				2,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Sujeccion	1	20,00			20,00	
							20,00

APARTADO C2-05.2 CLORADOR

1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.						
	Vaciados	1				1,00	
	By-Pass	1				1,00	
							2,00
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
	Entrada/Salida	2				2,00	
	Vaciados	1				1,00	
	By-Pass	1				1,00	
							4,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	1	15,00			15,00	
							15,00

SUBCAPÍTULO C2-06 POZO BOMBEO RECIRC., FANGOS EXC., VACIADOS Y SOBRENADANTES

APARTADO C2-06.1 BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**						
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1				1,00	
							1,00
E010207	**Ud MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO 200 MM.**						
	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.						
	Recir. Externa	2				2,00	
							2,00
E020812	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 8" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 8" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsion recirc. externa	1	10,00			10,00	
							10,00
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
	Recirc. Externa	3				3,00	
							3,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		3				3,00	
							3,00
E1996	**Ud TRAMPA DE ACCESO SIMPLE.**						
	TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MAR-						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.	1				1,00	
							1,00
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE**						
	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.						
	Izado bombas	3	8,00			24,00	
							40,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Bombas	1	25,00			25,00	
							25,00
EBA01234	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 62.5 M3/H; 8 M.C.A**						
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 62.5 M3/H Y 8 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN						
	2+1R	3				3,00	
							3,00
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.						
	Recirc. fangos	5				5,00	
							5,00
1146-90	**Ud CODO 90º 200 MM. AISI-316**						
	CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO						
		2				2,00	
							2,00
1145-36	**Ud UNIÓN EN T A 90º CON BRIDAS, AISI-316**						
	UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION						
		1				1,00	
							1,00
1146-19	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 200 mm. Pn-10**						
	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.						
		3				3,00	
							3,00

APARTADO C2-06.2 BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO A ESPESAMIENTO.

E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE AC-						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsion	1	12,00			12,00	
							12,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS						
	UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS.						
	MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316.						
	ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS.						
	METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA:						
	-CIERRE: ELÁSTICO.						
	-MODELO: CORTO/F4.						
	-DIÁMETRO: 80 MM.						
	-PRESIÓN: PN-10/16.						
	-ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO.						
	-CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50.						
	-HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO.						
	-ACOPLAMIENTO: BRIDADO.						
		2				2,00	
							2,00
E1996	**Ud TRAMPA DE ACCESO SIMPLE.**						
	TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MARCO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.						
		1				1,00	
							1,00
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE**						
	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.						
	Izado bombas	2	8,00			16,00	
							16,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Bombas	1	25,00			25,00	
							25,00
EBA01254	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 29 M3/H; 10 M.C.A.**						
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN						
	1+1R	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ER445100	**Ud UNION EN T CON BRIDAS DN-80;AISI-316**						
	UNIÓN EN T CON BRIDAS REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 EN DN-80 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN						
		2				2,00	
							2,00
ER4448	**Ud CODO A 90º DN-80; AISI-316**						
	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA DN-80, COMPLETAMENTE INSTALADO INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN						
		1				1,00	
							1,00
1146-07	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 150 mm. Pn-10**						
	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.						
		2				2,00	
							2,00
APARTADO C2-06.3 BOMBEO DE VACIADOS.							
E020811	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 6" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
		1	8,00			8,00	
							8,00
E0404581	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-150**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-150 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.						
		2				2,00	
							2,00
E0502006	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-150/.PN-10/16**						
	VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.						
		2				2,00	
							2,00
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE**						
	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.						
	Izado bombas	2	8,00			16,00	
							16,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
	Bombas	1	25,00			25,00	
							25,00
EBA00563	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 56M3/H; 10 M.C.A.**						
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 56 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN						
	Vaciados	2				2,00	
							2,00
ER003040	**Ud CODO A 90º DN-150 AISI-316**						
	CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE DN-150, COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION.						
		2				2,00	
							2,00
ER003048	**Ud UNIÓN EN T CON BRIDAS DN-150 AISI-316**						
	UNIÓN EN T A 90º REALIZADA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 , DN-15O, COMPLETAMENTE INSTALADA, INCLUIDO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION						
		1				1,00	
							1,00
1146-07	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 150 mm. Pn-10**						
	CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.						
		2				2,00	
							2,00
APARTADO C2-06.4 BOMBEO SOBRENADANTES							
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
		1	8,00			8,00	
							8,00
E0404001	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-80.**						
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-80 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.						
		2				2,00	
							2,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.						
		2				2,00	
							2,00
E0535002	**Ud CARRETE DE DESMONTAJE AISI-316 / DN-80.** CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE, CON BRIDAS Y VIROLAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316/ DN-80/ PN 10.						
		2				2,00	
							2,00
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE** CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.						
		1	8,00			8,00	
							8,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	25,00			25,00	
							25,00
EBA01254	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 29 M3/H; 10 M.C.A.** BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN						
	1+1R	2				2,00	
							2,00

APARTADO C2-06.5 ACCESORIOS POZO BOMBEO

E1001060	**Ml CARRIL IPN-220 PARA RODADURA DE POLIPASTO.** CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.						
		1	10,00			10,00	
							10,00
P09128	**Ud POLIPASTO MANUAL 1000 KG**						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	UD.- POLEA DE ELEVACION MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 1000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACION 6 METROS	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO C2-07 ESPESADOR DE GRAVEDAD

E020811	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 6" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Llegada Fangos Secundario	1	16,00			16,00	
	Purga Fangos a Centrifuga	1	4,00			4,00	
	Salida Sobrenadantes	1	8,00			8,00	
							28,00
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	20,00			20,00	
							20,00
E740071	**Ud BOMBA TORNILLO HELICOIDAL 11 A 15 M3/H. 10 MCA.**						
	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA BOMBEO DE FANGOS A CAUDAL VARIABLE, PARA UN CAUDAL DE 11 A 15 M3/H. ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 10 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 1.4 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1,9 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 80/292 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 1 ETAPA. CUERPO DE ASPIRACIÓN EN FUNDICIÓN GG-25, AMPLIADO Y CON TAPAS DE REGISTRO, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4021. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.4021. ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436.ENDURECIDO 62-64 RC, ESTATOR Y MANGÓN EN PERBUNAN. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN DN-80 DIN-2501 PN-16 IMPULSIÓN DN-65 DIN-2501 PN-16. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MOMOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 76/360 RPM CON MOTOR DE 1,9 KW. 2 POLOS. 230/400 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.						
	1+1R	2				2,00	
							2,00
E2806	**M2 CIERRE PARA ARQUETAS.**						
	CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.						
		1	1,50	1,00		1,50	
							1,50
E29060	**Ud PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE Ø6 METROS**						
	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD, FABRICADO EN AISI-316, COMPREN-						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	DIENDO GRUPO MOTRIZ DE ACCIONAMIENTO, EJE CENTRAL, RASQUETAS DE ARRASTRE DE FANGOS , PIQUETAS VERTICALES DE ESPESAMIENTO Y CAMPANA DEFLECTORA CENTRAL. DIÁMETRO DEL ESPESADOR 6 METROS; ACCIONAMIENTO: CENTRAL; POTENCIA DEL MOTOR 2 CV(1,49 KW); PROTECIÓN DEL MOTOR IP55; BRAZO DE BARRIDO DIAMETRAL, RASQUETA DE FONDO, PIQUETAS VERTICALES, DIÁMETRO CILINDRO CENTRAL 1,80 METROS. TODAS LAS PARTES EN CONTACTO CON EL AGUA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	1				1,00	
							1,00
E29062	**Ud CUBIERTA DE PRFV PARA ESPESADOR DE Ø7 METROS**						
	CUBIERTA PARA ESPESADOR DE 7 METROS DE DIÁMETRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURA DE APOYO Y CHAPA DE POLIESTER SELLADA EN LOS PUNTOS DE UNION, INCLUSO CIERRE PERIMETRAL FABRICADO EN POLIESTER.	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO C2-08 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

APARTADO C2-08.1 ACONDICIONAMIENTO QUIMICO FANGOS

E0618	**Ml TUBERIA PVC 40 MM Ø PN-10**						
	TUBO ABOCARDADO DE PVC 40 MM DE DIAMETRO, PN 10 ATM.						
	Aspiracion Poli	2	4,00			8,00	
	Impulsion Poli	2	4,00			8,00	
	Llevada Poli	1	8,00			8,00	
							24,00
E0661	**Ud CODO PVC 90º DN-40.**						
	CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.	3				3,00	
							3,00
E0674	**Ud TE PVC 90º DN-40.**						
	TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.	2				2,00	
							2,00
E0905	**Ud VÁLVULA BOLA PVC DN-40.**						
	VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 40 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.						
	Aislamiento aspiración	2				2,00	
	Aislamiento impulsión	2				2,00	
							4,00
E2001	**Ud BOMBA HELICOIDAL DE TORNILLO 0,1/0,5 M3/H.15 M.C.A.**						
	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA UN CAUDAL DE 0,1 M3/H A 0,5 M3/H, ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 15 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 0,28 KW. POTENCIA RECOMENDADA 0,55 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 59-283 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 2 ETAPAS. CUERPO DE ASPIRACIÓN FUNDICIÓN GG-25, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4571. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.6582. ROTOR EN ACERO INOX. DIN 1.4571. ESTATOR Y MANGÓN EN HYPALON. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN R 11/2" DIN-259 HEMBRA Y BRIDA DE IMPULSIÓN R 11/4" DIN-259 HEMBRA. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MONOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 51/270 RPM CON MOTOR DE 0,55 KW. 4						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	POLOS.220/380 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.						
	1+1R/Dosificacion Poli	2				2,00	
							2,00
E42180	**Ud EQUIPO AUTOMÁT.POLIELE. 2.70 M3/H.**						
	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA 2,7 M3/H., FORMADO POR; DEPÓSITO DE 1524 LITROS CON 3 COMPARTIMENTOS, CON TAPAS EN INOX.304. VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN, DE AGUA DE ALIMENTACIÓN, EMBUDO DE DILUCIÓN, COLECTOR Y VÁLVULA DE DRENAJE EN PVC, REBOSE, DOSIFICADOR EN POLVO ACCIONADO POR MOTOVARIADOR REDUCTOR 0,75 CV., TRANSMITE POR CADENA A TORNILLO DOSIFICADOR REGULABLE. TOLVA DE 200 LITROS, MATERIAL DE CONTACTO INOX.304. 3 ELECTROAGITADORES 0,75 CV/1500 RPM, REDUCTOR SALIDA A 300 RPM, EJE DE 700 MM DE LONGITUD Y 20 MM DE Ø, HÉLICE 200 MM.Ø TODO EN INOX.316. 1 ARMARIO AUTOMÁTICO DE CONTROL Y POTENCIA, ALIMENTACIÓN 220/380 V.50 HZ. EQUIPADO CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL 4 X 25 A/300 MA, 3 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS CON CONTACTOS AUXILIARES INA + INC. 3 CONTACTORES CON CONTACTOS AUXILIARES, 3 INTERRUPTORES FUSIBLES, TRANSFORMADOR DE MANDO DE 380/220 V.315 VA, PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES, CONMUTADORES, ROTULOS EN PVC.						
	En Funcionamiento	1				1,00	
							1,00
	APARTADO C2-08.2 DESHIDRATACION POR CENTRIFUGA.						
E29861	**Ud ESTRUCTURA SOPORTE.**						
	ESTRUCTURA SOPORTE PARA COLOCACIÓN DE LA CENTRIFUGA DE FORMA ELEVADA, PARA COLOCACIÓN BAJO ESTA DE, TOMA DE RETIRADA DE RESIDUOS, DICHA PLATAFORMA ESTÁ FABRICADA CON PERFILES LAMINADOS Y ANGULARES DE ACERO, CON PISO EN TRAMEX.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		2	50,00			100,00	
							100,00
E4202	**Ud CENTRIFUGA FANGOS 3 M3/H 20% (+- 2%)**						
	CENTRÍFUGA DECANTADORA DE ROTOR SÓLIDO Y CARGA CONTINUA, PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS, CON UNA CAPACIDAD UNITARIA DE 3 M3/H, TEMPERATURA AMBIENTE Y OBTENIENDO UNA TORTA CON UNA 20 +- 2% DE MATERIA SECA. ROTOR DE 260 MM DE DIAMETRO Y 962 DE LONGITUD, ANGULO DEL CONO DE 11º VELOCIDAD DE OPERACIÓN 4000 RPM, FUERZA CENTRIFUGA 3633 XG. EQUIPADA CON PROTECCIÓN ANTIABRASIÓN, SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD DIFERENCIAL MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, LUBRICACIÓN, AMORTIGUADORES Y PROTECCIONES. MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE 14 KW/1500 RPM/IP55/400 V/50 HZ./III. POLEA Y CORREAS DE ACCIONAMIENTO. ROTOR, TAPAS Y TRANSPORTADOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, CARCASA EN ACERO AISI 304, BANCADA EN FUNDICIÓN DE ACERO AL CARBONO + EPOXY, RETENES EN NITRILO.						
		1				1,00	
							1,00
	APARTADO C2-08.3 TRANSPORTE FANGOS						
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**						
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.						
	Impulsión Tolva	1	15,00			15,00	
							15,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E050102	**Ud VÁLVULA BOLA LATÓN 1/2"**						
	VÁLVULA DE BOLA CON CUERPO EN LATÓN, EMPAQUETADURA EN TEFLÓN, PASO TOTAL, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DE 1/4 DE GIRO, DIÁMETRO NOMINAL 1/2". CONEXIONES ROSCADAS. TEMPERATURA DE USO -20ºC A +170ºC. PN-20.						
		2				2,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	25,00			25,00	
							25,00
EN70015	**Ud BOMBA TRANSP.FANGOS DESHIDRATADO 0,5-1,0 M3/H 20 M.C.A.**						
	BOMBA PARA TRANSPORTE DE FANGOS DESHIDRATADOS, PROCEDENTE DE DESHIDRATACIÓN, TIPO DE TORNILLO HELICOIDAL, CONCENTRACIÓN DEL 20/25 % MS, CAUDAL 0,5 A 1,0 M3/H A 76/360 RPM. ASPIRACIÓN EN CARGA, IMPULSIÓN 20 BAR, TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE 80 MM, POTENCIA ABSORBIDA 0,8 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1 KW. EJECUCIÓN DE LA BOMBA MONOBLOC DE 2 ETAPAS, EQUIPADA CON TOLVA DE RECEPCIÓN DE 1000 X 330 MM INTERIOR. ALIMENTACIÓN FORZADA DE LA BOMBA A TRAVÉS DEL EJE CARDA, BRIDA DE IMPULSIÓN DN 80/DIN-2501/PN-40. PROTECCIÓN CONTRA FUNCIONAMIENTO EN SECO, POR DISPOSITIVO TSE DIGITAL. TOLVA DE RECEPCIÓN EN ST.37, BRIDA DE IMPULSIÓN EN FUNDICIÓN GRIS GG-25, EJE DEL CARDAN/TRANSPORTADOR EN ST.37, EJE ENCHUFABLE EN ACERO INOX.DIN 1.4021, ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436 ENDURECIDO 62-64 RC., CON RECUBRIMIENTO DUKTIL. ESTATOR Y MANGONES EN PERBUNÁN CON PROTECCIÓN METÁLICA LADO IMPULSIÓN. ACCIONAMIENTO PRINCIPAL DE LA BOMBA A TRAVÉS DE MOTORREDUCTOR-VARIADOR CON MANDO VARIADOR DE VELOCIDAD MANUAL, GAMA DE VARIACIÓN 30-159 RPM, FORMA B5, CON MOTOR DE 4 KW/1500 RPM/230-400 V/IP55/50 HZ.AISLAMIENTO CLASE F.						
	1+1R	2				2,00	
							2,00

APARTADO C2-08.4 EQUIPOS EDIFICIO EXPLOTACION

E1001060	**Ml CARRIL IPN-220 PARA RODADURA DE POLIPASTO.**						
	CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.						
	Soplantes	1	7,00			7,00	
	Centrifuga	1	7,00			7,00	
							14,00
E2705	**Ud POLEA MANUAL 2000 KG.**						
	POLEA DE ELEVACIÓN MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 2000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACIÓN DE 3 METROS. SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº13.						
	Soplantes	1				1,00	
	Centrifuga	1				1,00	
							2,00
E2717	**Ud VENTILADOR 4500 M3/H**						
	VENTILADOR SERIE MONOFASICA REGULABLE, CONSTRUCCION NORMAL, VELOCIDAD 1400 RPM, TENSION 220 V 50 HZ, CLASE DE AISLAMIENTO B, CONSUMO 1,8 A. CAUDAL 4500 M3/H. POTENCIA ABSORBIDA 260 W. NIVEL SONORO DE 58 DB.						
	Sala de Acondicionamiento	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E2722	**Ud REJILLA DE PROTECCION**						
	REJILLA DE PROTECCIÓN DE VENTILADORES EXTRACTORES.	2				2,00	
							2,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	1	50,00			50,00	
							50,00

APARTADO C2-08.5 DESODORIZACIÓN

E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**						
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.						
		2				2,00	
							2,00
E064787	**Ud REJILLA ASPIRACIÓN.**						
	REJILLA DE ASPIRACIÓN, FABRICADA EN ALUMINIO.						
	Sala de deshidratacion	2				2,00	
							2,00
E100103	**Ud CONDUCTOS DE UNIÓN A DESODORIZACION.**						
	CONJUNTO DE CONDUCTOS, CODOS, BRIDAS, JUNTAS Y ACCESORIOS EN VARIOS DIAMETROS Y EN PVC, NECESARIOS PARA EL TRANSPORTE DEL AIRE HACIA LA TORRE Y EL VENTILADOR INCLUIDO VÁLVULA DE MARIPOSA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.						
		1				1,00	
							1,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**						
	ACERO A-42B EN SOPORTES.						
		1	50,00			50,00	
							50,00
ETDE00040	**Ud EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H.**						
	EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H COMPUESTO POR: - ELEMENTO CONTENEDOR CONSTRUÍDO EN POLIESTER DERAKANE/ FIBRA DE VIDRIO, CON UN DIÁMETRO DE 2300 MM., ALTURA TOTAL 3000 MM., ALTURA LECHO DE CARBÓN 500 MM., CON 2000 KG DE CARBÓN Y UN ESPESOR FRP DE 6 MM. INCLUYE BOCA PARA ENTRADA DE AIRE, BOCA PARA SALIDA DE AIRE Y UNA PARRILLA CON MALLA PERFORADA PARA SOPORTE DEL LECHO DE CARBÓN. - VENTILADOR CENTRÍFUGO PARA UN CAUDAL DE 8000 M3/H, CON UNA PRESIÓN ESTÁTICA DE 240 MM.C.A., POTENCIA INSTALADA 9 KW, 380/660 V, PROTECCIÓN DEL MOTOR IP-55, MATERIAL VOLUTA PP Y MATERIAL RODETE PRFV / ACERO. INCLUYE TUBULADURA Y PURGA Y RODETE EQUILIBRADO ESTÁTICA Y DINÁMICAMENTE.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO C2-09 EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.							
E010210	**Ud MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL.**						
	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL SONOLEV-3000, EQUIPADO CON CONVERTIDOR DE SEÑAL, ALIMENTACIÓN 110/240 V. AC 50-60 HZ. SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA 0/4-20 MA. DISPLAY DE 3 1/2 DIGITOS LCD, COMPESACIÓN DE Tª INCORPORADA, PROTECCIÓN IP-68.						
	Tolva de fangos	1				1,00	
							1,00
E011401	**Ud EQUIPO MEDIDA DE OXÍGENO DISUELTO.**						
	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO COMPUESTO POR : - UN CONVERTIDOR DE SEÑAL TIPO USC CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, SALIDA ANALÓGICA DE 4/ 20 MA, DISPLAY ALFANUMÉRICO, PROTECCIÓN IP-67, CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA, APROBACIÓN CE, CON UNA PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/- 0,1%, ALIMENTACIÓN DE 115/230 VAC 50-60 HZ Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -40º A 70ºC. - UN TRANSMISOR DE OXÍGENO CONFIGURABLE TIPO OXY-4100 CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/-0,1%, SALIDA ANALÓGICA, CABLE A DOS HILOS DE 10 M. DE LONGITUD, ALIMENTACIÓN DE 12-30 VCC, PROTECCIÓN IP-68, MATERIALES PBT/PC Y APROBACIÓN CE. - UN SENSOR OXY-1100 CON PRINCIPIO DE MEDIDA POR CÉLULA DE CLARK, UNA VIDA ÚTIL DE 2 AÑOS APROX., DIAFRAGMA DE FEP TEFLÓN, CÁTODO EN ORO, ÁNODO EN PLATA, Y ELECTROLITO KCI. - UN SOPORTE DE MONTAJE CON ABRAZADERA DE 50 MM. DE DIÁMETRO, CON LA BASE FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE Y LA MORDAZA EN POLIAMIDA REFORZADA CARBÓN Y FIBRA DE VIDRIO.						
	RBiologico	2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO C2-10 INSTALACIONES AUXILIARES.							
APARTADO C2-10.1 EQUIPOS DE TALLER Y ALMACEN.							
E3901	**Ud CAJAS HERRAMIENTAS MECANICAS.**						
	CONJUNTO DE CAJAS DE HERRAMIENTAS COMPUESTO POR CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 101 Y CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 103.						
		1				1,00	
							1,00
E3902	**Ud JUEGO DE LIMAS,SIERRAS Y BROC**						
	COJUNTO DE LIMAS, LIMATONES, SIERRAS Y BROCAS COMPUESTO POR 2 SIERRAS PARA METAL TIPO UNIT 14", 3 DOCENAS DE SIERRAS TIPO FINIS, 6 LIMAS DE 8" BASTAS, 6 LIMAS PLANAS DE 8" MEDIAS, 6 LIMAS DE 8" FINAS, 6 LIMATONES REDONDOS DE 10 MM BASTOS Y JUEGO DE BROCAS DE 1 A 13 MM DE 0,5 EN 0,5 MM.						
		1				1,00	
							1,00
E3903	**Ud JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES**						
	JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES COMPRENDIENDO: 2 MARTILLOS DE BOLA , 4 MARTILLOS TIPO UNIVERSAL Y 4 ALICATES UNIVERSALES COM MANGO DE PLASTICO.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E3904	**Ud JUEGOS DE LLAVES FIJAS,INGLES**						
	CONJUNTO DE LLAVES FIJAS, LLAVES INGLESAS, LLAVES DE ESTRELLA Y GRIFAS.	1				1,00	
							1,00
E3905	**Ud JUEGO DE DESTORNILLADORES**						
	CONJUNTO DE DESTORNILLADORES PLANO Y CRUZ CON SIETE TAMAÑOS PARA CADA TIPO.	1				1,00	
							1,00
E3906	**Ud TALADRO ELECTRICO 13 MM**						
	TALADRO ELECTRICO PERCUSOR DE MANO PARA BROCAS DE HASTA 13 MM DE DIAMETRO.	1				1,00	
							1,00
E3907	**Ud BANCO METÁLICO CON TORNILLO**						
	BANCO METÁLICO TIPO MECO 112 CON PLATAFORMA DE 800 X 1800 MM Y TORNILLO TIPO IRIMO DE 125 MM.	1				1,00	
							1,00
E3908	**Ud TRANSFORMADOR SOLDADURA**						
	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE SOLDADURA AL ARCO DE 200 AMP. PARA ELECTRODOS DE 4 MM.	1				1,00	
							1,00
E3926	**Ud CAJA HERRAMIENTAS ELECTRICAS.**						
	CAJA DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, CON ATORNILLADORES, TIJERAS, BUSCA-POLOS.	1				1,00	
							1,00
E3932	**Ud AMOLADORA PORTATIL.**						
	AMOLADORA PORTATIL DE 250 W. DE POTENCIA.	1				1,00	
							1,00
E3937	**Ud EQUIPO DE ALBAÑILERIA.**						
	EQUIPO DE ALBAÑILERIA COMPUESTO POR, 2 PICOS, 2 PALAS Y 1 CARRETILLA.	1				1,00	
							1,00
EN200321	**Ud ESCALERA DE TIJERAS 6 MT.**						
	ESCALERA DE ALUMINIO, EXTENSIBLE DE 6 MT DE ALTURA.	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

APARTADO C2-10.2 EQUIPOS DE LABORATORIO.

E3603 **Ud FRIGORIFICO INDUSTRIAL 300 L.**

FRIGORIFICO INDUSTRIAL DE 4 ESTRELLAS CON CONGELADOR.300 LITROS.

1 1,00

1,00

E3800 **Ud PH-METRO.**

PH-METRO SOBREMESA CRISON MICROPH-2000. BASADO EN MICROPROCESADOR, AUTOCALIBRABLE Y COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA Y NORMAL. PRECISIÓN 0,01 PH Y 1 MV (+-1999 MV). CAJA DE PLÁSTICO CON TECLADO DE MEMBRANA. SE SUMINISTRA CON ACCESORIOS, CAT,ELECTRODO Y ELECTRODO ADICIONAL DE RECAMBIO.

1 1,00

1,00

E38000 **Ud MATRAZ KITASATO.**

MATRAZ KITASATO CON EMBUDO Y PINZA.

1 1,00

1,00

E38001 **Ud DESECADOR.**

DISCO DESECADOR.

1 1,00

1,00

E38002 **Ud TERMÓMETRO.**

TERMÓMETRO DE LABORATORIO.

1 1,00

1,00

E3801 **Ud OXÍMETRO.**

OXÍMETRO PORTÁTIL CRIPSON, MOD. OXI 92, DIGITAL CON COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA, CON SALIDA PARA REGISTRADOR. ESCALA DE MEDIDA 0,0 A 50,0 MG/L. 0-199% SATURACIÓN, CON ACCESORIOS Y ELECTRODO EO90.

1 1,00

1,00

E3802 **Ud CONDUCTÍIMETRO.**

CONDUCTÍMETRO PORTÁTIL CRISON MOD. 524, DIGITAL A MICROPROCESADOR CON ESCALA AUTOMÁTICA DE 0,0 µS A 20,0 µS. COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA MANUAL Y AUTOMÁTICA, REFERIDA A 20 Ó 25º C, CALIBRADO AUTOMÁTICO, CON ACCESORIOS Y CÉLULA DE PVC-GRAFITO CON CAT, TIPO PT 100 INCORPORADO.

1 1,00

1,00

E3805 **Ud REACTOR DQO.**

REACTOR DQO, MARCA HACH MODELO 45600-00 CON TEMPERATURA AJUSTABLE A 150º C Y PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE 0-150 MINUTOS, SUMINISTRADO CON BLOQUE DE ALUMINIO PARA 25 TUBOS O VIALES DE 16 X 100 MM.

1 1,00

1,00

E3806 **Ud DESTILADOR AGUA.**

DESTILADOR DE AGUA POBEL MOD. 702 CON UNA PRODUCCIÓN DE AGUA DESTILADA DE 3 L/H, FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO.

1 1,00

1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E3808	**Ud DBOMETRO.**						
	BIORREACTOR DBO5 ORI PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO POR MÉTODO MANOMÉTRICO, CON AGITADOR MAGNÉTICO MÚLTIPLE DE SEIS PLAZAS, SEIS BOTELLAS DE VIDRIO TOPACIO CONECTADAS A TUBOS MANOMÉTRICOS Y DISPOSITIVO DE ABSORCIÓN DE CO2. DISPONE DE 5 ESCALAS PARA MEDIR EN UN INTERVALO DE 0 A 10.000 PPM.	1				1,00	
							1,00
E3820	**Ud CONJUNTO MATERIAL FUNGIBLE**						
	CONJUNTO DE MATERIAL FUNGIBLE COMPUESTO POR: 1 BIDÓN DE 25 L. 1 BURETA DE 25 ML CON SOPORTE Y FILTRO. 1 PROBETA 1.000 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 100 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 600 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 1.000 ML. 2 UDES PIPETAS 1,2,5 ML. 4 UDES MATRAZ ERLENMEYER 100 ML. 2 BOTES DE AGUA DESTILADA. 2 UDES. MATRACES AFORADOS 100 ML 2 UDES MATRACES AFORADOS 500 ML. 5 UDES CÁPSULA PORCELANA PLANA 50 ML, 1 PINZAS DE LABORATORIO 1 PINZAS DE HORNO 1 UD ESCURRIDOR 2 UDES SOPORTE PARA BURETA Y PINZAS 4 UDES VIDRIO DE RELOJ 1 FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO 1 VIALES DQO. 2 CAJAS GUANTES DE LATEX. 1 ESCOBILLAS DE LIMPIEZA.	1				1,00	
							1,00
E3823	**Ud CONJUNTO DE REACTIVOS**						
	CONJUNTO DE REACTIVOS FORMADO POR: SULFATO DE PLATA DICROMATO POTÁSICO SULFATO DE HIERRO Y AMONIO SULFATO DE MERCURIO SULFURICO AL 96%, INDICADOR DE FERROÍNA HIDRÓXIDO DE POTASIO SILICA GEL. NITRATO DE PLATA.	1				1,00	
							1,00

APARTADO C2-10.3 EQUIPOS DE MOBILIARIO.

E3912	**Ud MESA DE DESPACHO 1,4 X 0,75**						
	MESA DE DESPACHO CON TABLERO DE FORMICA DE 1,40 MTROS Y 0,75 M. DE ANCHO.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E3913	**Ud SILLÓN GIRATORIO.**						
	SILLÓN GIRATORIO DE REGULACION MANUAL EN ALTURA.	1				1,00	
							1,00
E3914	**Ud SILLA CONFIDENTE**						
	SILLA METÁLICA TIPO CONFIDENTE.	1				1,00	
							1,00
E3917	**Ud PERCHERO METÁLICO 4 BRAZOS**						
	PERCHERO METALICO DE CUATRO BRAZOS.	1				1,00	
							1,00
E3918	**Ud PAPELERA METÁLICA**						
	PAPELERA METÁLICA.	2				2,00	
							2,00
E3919	**Ud BANCO MADERA PARA VESTUARIOS.**						
	BANCO DE MADERA PARA VESTUARIOS DE 1,4 X 0,45 M. PARA TRES PERSONAS.	1				1,00	
							1,00
E3922	**Ud MUEBLE MURAL CON PUERTAS.**						
	MUEBLE MURAL DE 1 X 0,6 X 0,3 M. CON PUERTAS CORREDERAS DE VIDRIO.	1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO C2-11 TELEMADO Y CONTROL

APARTADO C2-11.1 APARATOS DE MEDIDA, CONTROL Y AUTOMATISMOS

EE010250	**Ml CONDUCTOR APANTALLADO 2X1.5MM²**						
	DE CONDUCTOR DE CU. DE 2X1.5MM² DE SECCIÓN Y CUBIERTA DE PVC, APANTALLADO PARA MANDO, CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA.	1	1.100,00			1.100,00	
							1.100,00
EE010251	**Ml CONDUCT. APANTALLADO TRANS.DATOS**						
	CONDUCTOR DE CU APANTALLADO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS ENTRE DIFERENTES CUADROS DE LA PLANTA.	1	125,00			125,00	
							125,00
EL0901	**Ud AUTÓMATA PRINCIPAL**						
	AUTÓMATA PRINCIPAL DE LA PLANTA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO, INCLUYENDO SU PROGRAMACION.	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
EL0902	**Ud AUTÓMATA DE CCM EDAR**						
	AUTOMATA PROGRAMABLE PARA EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES DE LA EDAR, INCLUYENDO SU PROGRAMACION. TOTALMENTE INSTALADO.						
		1				1,00	
							1,00

APARTADO C2-11.2 CUADRO DE CONTROL Y SINÓPTICO

EL0199	**ud CUADRO CONTROL PLANTA**						
	CUADRO CONTROL, CONSISTENTE EN ARMARIO DE DIMENSIONES 2000X800X400 PARA INSTALACION DE PLC EN SU INTERIOR, IP66, TOMA DE CORRIENTE 230 VCA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ENTRADAS DIGITALES Y ANALÓGICAS DE CAMPO, SEPARADORES GALVÁNICOS PARA LAS ENTRADAS ANALÓGICAS, TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO, COMUNICANDO CON PLC PRINCIPAL, PROBADO Y FUNCIONANDO.						
		1				1,00	
							1,00
EL1001	**Ud SINÓPTICO MOSAICO 2.000X800MM.**						
	SINÓPTICO MOSAICO SERIGRAFIADO DE 2.000 x 800 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.						
		1				1,00	
							1,00

CAPÍTULO C3 ELECTRIFICACIÓN

SUBCAPÍTULO C3-01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 400 KVA

	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN CASETA PREFABRICADA HOMOLOGADA DE HORMIGÓN ARMADO 5,00 X 3,50 Y 2,50 METROS DE ALTURA, CON ACCESO INDEPENDIENTE PARA EL TRANSFORMADOR Y PARA LA SALA DE CELDAS MEDIANTE SENDAS PUERTAS METÁLICAS CON CERRADURA DE SEGURIDAD DE 1,50 METROS DE ANCHO Y 2,50 METROS DE ALTURA. LA VENTILACIÓN SERÁ FORZADA MEDIANTE DOS VENTILADORES DE 100 M3/H DE CAPACIDAD UNITARIA QUE PUEDAN FUNCIONAR CONJUNTA O ALTERNATIVAMENTE Y CON ARRANQUE CON TEMPORIZADOR Y SENSOR DE TEMPERATURA. DE 400 KVA DE 20KV A 400 V CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA Y CONEXIONES POR BLINDOBARRA DE COBRE. CON PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE, CON TODOS SUS ELEMNETOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.						
		1				1,00	
							1,00

SUBCAPÍTULO C3-02 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN

	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA, INTERRUPTOR Y PROTECCIONES GENERALES DE LA PLANTA Y BATERÍA DE CONDENSADORES PARA CORRECCION DE LA ENERGÍA REACTIVA, CON PROTECCION CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE CON TODOS SUS ELEMENTOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO C3-03 CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE MOTORES

CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE MOTORES CON ARRANCADORES ESTATICOS, VARIADORES DE FRECUENCIA, TOMA DE TIERRA, CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA, CON PROTECCION CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE CON TODOS SUS ELEMNETOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.

		1			1,00	
						1,00

SUBCAPÍTULO C3-04 ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN URBAN. Y EDIFICIOS

2134-10 **Ud LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION**

SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DOTADA DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 8 W., 60 LUMENES Y 2 H. DE AUTONOMÍA SUSPENDIDA O DE SUPERFICIE, CON ETIQUETA SIMBOLICA O LITERAL SEGUN R.D.-1403/1986, CON REACTANCIA ELECTRONICA, INCLUSO CABLEADO 2,5 mm2., BAJO TUBO PROTECTOR PG-11. TOTALMENTE INSTALADO.

		5			5,00	
						5,00

2140-01 **Ud TOMA DE CORRIENTE 2P+T,16A,250V, IP-65**

TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65 DE 2P+T PARA 16 A. 250 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.

	En Edificios	30			30,00	
						30,00

2140-03 **Ud TOMA DE CORRIENTE 3P+T+N, 25 A, 380V, IP-65**

TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65., DE 3P+T+N PARA 25 A. 380 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCION EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.

	Exteriores	10			10,00	
						10,00

2140-05 **Ud LUMINARIA DE AC. LACADO PARA 2x36 IP-667**

LUMINARIA DE ACERO LACADA EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA DOS (2) TUBOS FLUORESCENTES DE 36 W. 220 V. IP-667 PARA SUPERFICIE, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.

	Edificios	14			14,00	
						14,00

2140-96 **Ud PROYECTOR DE AC. LACADO 1x150 W VSAP**

PROYECTOR INTERIOR DE ACERO LACADO EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA (1) LAMPARA DE 150 W. 220 V, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.

	Exteriores	19			19,00	
						19,00

2152-01 **Ud ARQUETA REGISTRO CABLES, 0.6 X 0.6 X 0.6 M**

ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES A PIE DE LUMINARIAS, CRUZAMIENTOS, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA.

		24			24,00	
						24,00

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2154-09	**Ud PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA DE 4 M. DE ALTURA**						
	PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA EN FUNDICION ESTILO FERNANDINO 4 M. DE ALTURA Y LUMINARIA DE CUATRO CARAS. DOTADA DE LAMPARA 1 X 150 W; V.S.A.P.; INCLUSO CABLEADO, TOMA DE TIERRA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.						
	Iluminación Exterior	11				11,00	
							11,00
	SUBCAPÍTULO C3-05 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO						
1060-50	**Ud ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA 0,8 x 0,8 x 0,6 M.**						
	ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 0,80X0,80X0,60 M. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, SOLERA DE HORMIGON HM 15/B/20/IIa, Y TAPA DE HORMIGON HA20/B/20/IIa, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60X6, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.						
	Toma de tierra	3				3,00	
							3,00
1852-01	**Ud PARARRAYO ELECTROATMOSFERICO**						
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE PARARRAYO TIPO ELECTROATMOSFERICO EN ACERO INOXIDABLE PARA 100 m. DE ACCION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.						
	Protección atmosférica	3				3,00	
							3,00
1852-02	**Ud MASTIL DE 4 m.**						
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE MASTIL DE ACERO GALVANIZADO DE 4 m. DE LONGITUD Y UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO, PARA SOPORTE DE LA INSTALACION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.						
	En cubierta	3				3,00	
							3,00
1852-03	**Ud PIEZA ADAPTACION DE LATON**						
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE PIEZA DE ADAPTACION EN LATON DE UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO PARA ENLACE ENTRE CABEZA CAPTORA Y MASTIL DE SUJECCION. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.						
	En cubierta	3				3,00	
							3,00
1852-04	**Ud JUEGO ABRAZADERA**						
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE JUEGO DE ABRAZADERAS CORTAS DEL TIPO PLACA PARA FIJAR MASTIL DE SUJECCION A ESTRUCTURA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.						
	En cubierta	3				3,00	
							3,00
1852-05	**Ml CABLE DE COBRE 50 mm2.**						
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE CABLE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50 mm2. DE SECCION EFICAZ. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.						
	Conexión a tierra	3	30,00			90,00	
							90,00
1852-06	**Ud ABRAZADERA M-12**						
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE ABRAZADERA DE LATON M-12, GUIA-CABLE, PARA LA FIJACION DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONEC-						

MEDICIONES

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	TADO Y CONEXIONADO.						
	Conexión a tierra	3	90,00			270,00	
							270,00
1852-07	**Ud MANGUITO DE UNION**						
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE MANGUITO DE UNION A CABLE DE LATON PARA COMPROBACION DE LA INSTALACION. TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO.						
	Conexión a tierra	3				3,00	
							3,00
1852-08	**Ud PICA PIERDEFLUIDOS**						
	SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE PICA-ELECTRODO PIERDEFLUIDOS DE COBRE DE L=2 m., Y Ø 14 mm., CLAVADA EN TERRENO, INCLUSO TUBO HUMIDIFICADOR Y DRENAJE. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.						
	Toma de tierra	6				6,00	
							6,00
1852-09	**Kg SALES MINERALES**						
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALES MINERALES CONCENTRADAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO. TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.						
	Toma de tierra	60				60,00	
							60,00
1852-10	**Ml TUBO GALVANIZADO 3/4"**						
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE TUBO DE PROTECCION DE HIERRO GALVANIZADO DE Ø 3 3/4", PARA PROTECCION DE LA PARTE INFERIOR DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO E INSTALADO.						
	Toma de tierra	3	3,00			9,00	
							9,00

CAPÍTULO C4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

VER PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO C5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

VER PRESUPUESTO DEL ANEJO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

CAPÍTULO C6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

C602001	**Ud PRUEBAS PUESTA EN MARCHA**						
	PARTIDA DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DURANTE UN (1) MES.						
		1				1,00	
							1,00

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C1 OBRA CIVIL				
SUBCAPÍTULO C1-01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS				
0300-01	**M2 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**			
	DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO INCLUIDA CAPA VEGETAL DEL TERRENO, POR MEDIOS MECANICOS, INCLUSO TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO.	6.599,30	0,45	2.969,69
0330-05	**M3 TERRAPLEN CON TIERRAS PRESTAMOS**			
	TERRAPLEN CON TIERRAS PROCEDENTES DE PRESTAMOS, INCLUSO EXTENDIDO, HUMECTACION Y COMPACTACION.	4.092,19	4,65	19.028,68
TOTAL SUBCAPÍTULO C1-01 MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS.....				**21.998,37**
SUBCAPÍTULO C1-02 PRETRATAMIENTO				
APARTADO C1-02.1 DESBASTE GRUESOS Y BOMBEO DE CABECERA				
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	291,16	2,78	809,42
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	70,76	3,61	255,44
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	79,45	70,87	5.630,62
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	8.741,40	0,88	7.692,43
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	28,40	12,80	363,52
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	3,92	54,70	214,42
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	324,57	9,95	3.229,47
0681-01	**M3 CIMBRA**			
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.	27,36	6,68	182,76
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**			
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.	17,70	38,11	674,55
TOTAL APARTADO C1-02.1 DESBASTE GRUESOS Y BOMBEO.....				**19.052,63**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C1-02.2 DESBASTE FINOS Y DESARENADOR-DESENGRASADOR				
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
		350,15	2,78	973,42
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.			
		96,82	3,61	349,52
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		65,32	70,87	4.629,23
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		6,33	54,70	346,25
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.			
		8.256,40	0,88	7.265,63
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.			
		55,80	12,80	714,24
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
		384,56	9,95	3.826,37
0681-01	**M3 CIMBRA**			
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.			
		12,99	6,68	86,77
0643-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**			
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
		35,60	47,72	1.698,83
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**			
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.			
		17,76	38,11	676,83
	TOTAL APARTADO C1-02.2 DESBASTE FINOS Y DESARENADOR/DESENGRADADOR			**20.567,09**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-02 PRETRATAMIENTO			**39.619,72**
SUBCAPÍTULO C1-03 ARQUETA CAUDALÍMETRO				
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.			
		45,35	1,95	88,43
0800-01	**M3 TRANSPORTE EXC. VERTEDERO < 6 Km**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 Km. INCLUIDO CANON DE VERTIDO			
		18,74	2,68	50,22

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	26,61	3,61	96,06
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	1.183,20	0,88	1.041,22
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	10,84	70,87	768,23
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	0,91	54,70	49,78
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	57,12	9,95	568,34
2360-05	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA e= 5 mm.**			
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.	4,35	105,42	458,58
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-03 ARQUETA CAUDALÍMETRO			**6.241,72**

SUBCAPÍTULO C1-04 TRATAMIENTO BIÓLOGICO

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	3.023,97	2,78	8.406,64
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	844,19	3,61	3.047,53
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	595,13	70,87	42.176,86
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	56.771,52	0,88	49.958,94
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	55,61	54,70	3.041,87
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	163,70	12,80	2.095,36
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	1.716,29	9,95	17.077,09

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0643-15	**MI BARANDILLA GALVANIZADA**			
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
		62,00	47,72	2.958,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-04 TRATAMIENTO BIÓLOGICO			**128.762,93**

SUBCAPÍTULO C1-05 DECANTACIÓN SECUNDARIA

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
		906,31	2,78	2.519,54
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.			
		295,99	3,61	1.068,52
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		150,97	70,87	10.699,24
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		16,28	54,70	890,52
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.			
		16.640,20	0,88	14.643,38
0691-01	**MI JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.			
		85,45	12,80	1.093,76
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
		113,10	9,95	1.125,35
0680-16	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FENÓLICO CURVO**			
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.			
		445,80	19,80	8.826,84
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-05 DECANTACIÓN SECUNDARIA			**81.734,30**

SUBCAPÍTULO C1-06 CÁMARA DE CLORACIÓN

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
		290,66	2,78	808,03
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.			
		149,29	3,61	538,94

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	7.072,40	0,88	6.223,71
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	64,65	70,87	4.581,75
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	4,28	54,70	234,12
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	30,00	12,80	384,00
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	245,45	9,95	2.442,23
2360-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**			
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.	28,40	47,72	1.355,25
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-06 CÁMARA DE CLORACIÓN			**16.568,03**

SUBCAPÍTULO C1-07 CONDUCCIÓN DE A CAUCE Y OBRA DE VERTIDO

APARTADO C1-07.1 CONDUCCIÓN DE VERTIDO A CAUCE

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	537,50	1,95	1.048,13
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	408,48	0,63	257,34
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	72,58	11,54	837,57
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**			
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	5,00	691,72	3.458,60
1063-94	**Ml TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	268,75	123,54	33.201,38

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0410-31	**Ud EMBOCADURA TUBERÍA Ø 400 mm**			
	EMBOCADURA PARA TUBERIA Ø 400 mm. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.	10,00	194,10	1.941,00
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	129,02	2,87	370,29
	TOTAL APARTADO C1-07.1 CONDUCCIÓN DE VERTIDO A			**41.114,31**
	APARTADO C1-07.2 OBRA DE VERTIDO ARROYO DEL PERCHINERO			
0658-01	**M3 ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA**			
	ESCOLLERA PROCEDENTE DE PRÉSTAMOS. COLOCADA Y TERMINADA.	24,80	11,96	296,61
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	310,80	0,88	273,50
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	3,00	70,87	212,61
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	16,38	9,95	162,98
	TOTAL APARTADO C1-07.2 OBRA DE VERTIDO ARROYO DEL			**945,70**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-07 CONDUCCIÓN DE A CAUCE Y			**42.060,01**
	SUBCAPÍTULO C1-08 POZO BOMBEO FANGOS (RECIRC. Y A TRAT. FANGOS) Y SOBRENADANTES			
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	349,10	2,78	970,50
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	186,81	3,61	674,38
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	4,14	54,70	226,46
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	80,27	70,87	5.688,73
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	8.805,20	0,88	7.748,58

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0640-01	**Kg ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES**			
	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.	1.690,11	1,38	2.332,35
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	24,80	12,80	317,44
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	303,58	9,95	3.020,62
2368-01	**Ud PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**			
	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.	30,00	7,88	236,40
2360-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**			
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.	28,72	47,72	1.370,52
2360-10	**M2 EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO**			
	EMPARRILLADO METÁLICO ELECTROFUNDIDO DE 20 x 20 mm. FORMADO POR PLETINAS DE 20 x 2 mm. Y REDONDOS DE Ø 5 mm. ENTREGIRADOS. TERMINADO.	24,67	38,11	940,17
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-08 POZO BOMBEO FANGOS			**23.526,15**

SUBCAPÍTULO C1-09 ESPESAMIENTO DE FANGOS

APARTADO C1-09.1 ESPESADOR DE GRAVEDAD

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	166,28	2,78	462,26
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	56,34	3,61	203,39
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	9.281,00	0,88	8.167,28
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	80,90	70,87	5.733,38
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	5,21	54,70	284,99
0691-01	**Ml JUNTA PVC+SELLADO MASTIC ASFALT.**			
	FORMACIÓN DE JUNTA DE DILATACION REALIZADA CON PERFILES BATEAGUAS DE COLOCACION CENTRAL DE 230 MM. INCLUSO P.P. DE SELLADO CON MASTIC ASFÁLTICO. TERMINADA.	23,25	12,80	297,60
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE,			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	49,68	9,95	494,32
0680-16	**M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FENÓLICO CURVO**			
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON ACABADO FENOLICO EN SUPERFICIES CURVAS VISTAS.	253,61	19,80	5.021,48
0681-01	**M3 CIMBRA**			
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.	116,03	6,68	775,08
0640-10	**Ml ESCALERA BARRAS ACERO CON QUITAMIEDO**			
	ESCALERA METALICA EJECUTADA CON 2 PERFILES LPN-80x8 mm. Y PELDAÑOS Ø 25 CADA 20 mm. CON QUITAMIEDOS EJECUTADOS CON PLETINAS 30x3 mm. INCLUSO APOYOS HORIZONTALES CADA 2 m. CON PERFILES LPN-80x8 ANCLADOS A PARAMENTO CON PERNOS M-20. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADA.	5,20	120,27	625,40
2360-05	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA e= 5 mm.**			
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE e= 5 mm. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. COLOCADA Y TERMINADA.	1,28	105,42	134,94
	TOTAL APARTADO C1-09.1 ESPESADOR DE GRAVEDAD			**22.200,12**

APARTADO C1-09.2 TOLVA DE FANGOS

0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	16,54	2,78	45,98
0332-01	**M3 TERRAPLENADO O RELLENO EXCAVACI.**			
	TERRAPLENADO O RELLENO LOCALIZADO CON TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN, CON COMPACTACION AL 97 % DEL P.M Y ACABADO.	6,22	3,61	22,45
0610-31	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IV+Qb PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	8,81	70,87	624,36
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	1,63	54,70	89,16
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	20,92	9,95	208,15
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	704,80	0,88	620,22
0640-01	**Kg ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES**			
	ACERO S 275 JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, ELABORACION Y MONTAJE. TERMINADO.	4.984,28	1,38	6.878,31
0642-01	**Ud PATE ACERO LISO FORRADO POLIPROPILENO**			
	PATE DE ACERO LISO FORRADO DE POLIPROPILENO. COLOCADO.	25,00	7,88	197,00
0642-02	**Ml QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES.**			
	QUITAMIEDOS EN ESCALERA DE PATES. SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN PLANOS. COLOCADO.	4,30	15,76	67,77
2360-15	**Ml BARANDILLA GALVANIZADA**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES, INCLUSO PINTURA AL ESMALTE SINTETICO Y DOS MANOS DE ACABADO. COLOCADA Y TERMINADA.			
		14,90	47,72	711,03
	TOTAL APARTADO C1-09.2 TOLVA DE FANGOS			**9.464,43**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-09 ESPESAMIENTO DE FANGOS			**31.664,55**
	SUBCAPÍTULO C1-10 EDIFICIOS			
	APARTADO C1-10.1 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN			
	SUBAPARTADO C1-10.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.			
		40,95	2,78	113,84
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.			
		52,53	1,95	102,43
0332-30	**M3 RELLENO MATERIALES DE EXCAVACIÓN**			
	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.			
		18,54	0,67	12,42
0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**			
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.			
		20,24	11,99	242,68
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			**471,37**
	SUBAPARTADO C1-10.1.2 ESTRUCTURA			
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		3,71	54,70	202,94
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.			
		5.519,50	0,88	4.857,16
0610-53	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.			
		64,83	72,30	4.687,21
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.			
		143,08	9,95	1.423,65
0698-05	**M2 FORJADO UNIDIR. AUTORR. SEMI-VIGUETAS PRETENSADAS**			
	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS,			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.	130,98	28,48	3.730,31
2311-01	**M2 AZOTEA NO TRANSITABLE CON GRAVILLA** FALDÓN DE AZOTEA NO TRANSITABLE FORMADO POR: BARRERA DE VAPOR DE BASE ASFÁLTICA, CAPA DE HORMIGÓN ALIGERADO DE 15 cm. DE ESPESOR MEDIO, CAPA DE MORTERO DE REGULARIZACIÓN, MEMBRANA DE BETÚN MODIFICADO DE 4 mm. DE ESPESOR, CON DOBLE ARMADURA DE POLIETILENO, CAPA DE PROTECCIÓN ANTIPUNZONAMIENTO Y CAPA DE GRAVILLA SUELTA DE 3 cm. DE ESPESOR, INCLUSO P.P. DE SOLAPES. TERMINADA.	130,98	29,87	3.912,37
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.1.2 ESTRUCTURA.....			**18.813,64**
	SUBAPARTADO C1-10.1.3 ALBAÑILERIA			
2300-15	**M2 FÁBRICA LADRILLO 1 PIE REVESTIR LAD. PERFORADO** FÁBRICA DE LADRILLO DE 1 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO PERFORADO PARA REVESTIR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.	227,03	26,60	6.039,00
2305-05	**MI DINTEL BLOQUE HUECO CARA VISTA** DINTEL EN FABRICA DE 20 cm. DE ESPESOR CON BLOQUE HUECO DE HORMIGÓN A CARA VISTA, FORMADO POR PIEZAS EN FORMA DE CANAL Y HORMIGÓN ARMADO CON 2 REDONDOS DE 12 mm.; INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, AVITOLADO DE JUNTAS Y LIMPIEZA DE PARAMENTOS. TERMINADO.	21,90	11,05	242,00
2331-01	**M2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO MORTERO CEMENTO** ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.	540,24	10,31	5.569,87
2336-05	**MI ALFEIZAR PIEDRA ARTIFICIAL** ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.	14,40	18,44	265,54
2351-10	**M2 VENTANA ALUMINIO HOJAS CORREDERA** VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.	11,24	180,10	2.024,32
2350-01	**M2 PUERTA METÁLICA HOJAS ABATIBLES** PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.	19,25	87,21	1.678,79
2340-01	**M2 PINTURA PETREA LISA** PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO	507,64	3,89	1.974,72
0644-01	**M2 CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS** CELOSIA FIJA DE LAMAS FIJAS, DE ACERO GALVANIZADO CON PLEGADURA SENCILLA EN LOS BORDES, INCLUSO SOPORTES, ANCLAJES, COLOCACION, PINTURA AL ESMALTE SINTETICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y SELLADO DE JUNTAS. TERMINADO.	0,90	80,93	72,84
0686-01	**M2 TRAT.SUP. ACABADO CON SÍLICE,CORINDÓN,CUARZO** TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE ACABADO DE SUELOS DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS DE SÍLICE, CORINDÓN Y CUARZO LIGADOS CON CEMENTO EN PROPORCIÓN			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1:2 Y EJECUTADO SIMULTANEAMENTE CON LA SOLERA, PIGMENTADO EN MASA, FRATASADO MECANICÁMENTE Y TERMINADO CON PINTURA AL CLOROCAUCHO, INCLUSO CORTES PARA JUNTAS EN MODULOS DE 25 m2. COMO MÁXIMO. TERMINADO.	113,46	7,60	862,30
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.1.3 ALBAÑILERIA.....			**18.729,38**
SUBAPARTADO C1-10.1.4 INSTALACIONES				
2101-01	**Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO EXLOTACION**			
	INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE EXPLOTACION.	1,00	636,00	636,00
2210-01	**Ud INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN**			
	INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN CUARTO DE ASEO DEL EDIFICIO DE EXPLOTACION, CONSTITUIDO POR LAVABO, PLATO DE DUCHA E INODORO. TERMINADA.	1,00	773,80	773,80
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.1.4 INSTALACIONES.....			**1.409,80**
	TOTAL APARTADO C1-10.1 EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN.....			**39.424,19**
APARTADO C1-10.2 EDIFICIO DE CONTROL				
SUBAPARTADO C1-10.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
0323-02	**M3 EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FOND**			
	EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO DE OBRAS. INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	32,75	2,78	91,05
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	48,00	1,95	93,60
0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**			
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.	18,82	11,99	225,65
0332-30	**M3 RELLENO MATERIALES DE EXCAVACIÓN**			
	RELLENO CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN CON COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	12,96	0,67	8,68
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			**418,98**
SUBAPARTADO C1-10.2.2 ESTRUCTURA				
0610-05	**M3 HORMIGÓN HM-15**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-15 PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	1,80	54,70	98,46
0610-53	**M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIa**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HA-30/B/20/IIa PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	48,86	72,30	3.532,58
0600-05	**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**			
	ACERO CORRUGADO PARA ARMAR B 500 S. INCLUSO ELABORACION, CORTES, ATADO, SEPARADORES Y COLOCACION.	4.712,80	0,88	4.147,26

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0698-05	**M2 FORJADO UNIDIR. AUTORR. SEMI-VIGUETAS PRETENSADAS**			
	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON SEMI-VIGUETAS AUTORRESISTENTES DE ARMADURAS PRETENSADAS, BOVEDILLAS CERÁMICA, CAPA DE COMPRESION DE 4 cm. DE ESPESOR CON HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa, ARMADURAS COMPLEMENTARIAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES CON ACERO B 500 S, INCLUSO P.P. DE MACIZADO DE APOYOS, ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO. TERMINADO.	71,13	28,48	2.025,78
0681-01	**M3 CIMBRA**			
	CIMBRA, INCLUSO P.P. DE APOYOS, ALQUILER, MONTAJE Y DESMONTAJE.	73,44	6,68	490,58
0680-10	**M2 ENCOFRADO MODULAR ACAB. FENÓLICO**			
	ENCOFRADO MODULAR CON ACABADO FENÓLICO EN CUALQUIER SUPERFICIE, INCLUSO COLOCACIÓN, FIJACIÓN Y DESENCOFRADO.	156,04	9,95	1.552,60
2319-01	**M2 CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS**			
	CUBIERTA DE TEJAS CERAMICAS DE 1ª CALIDAD COLOCADA POR HILERAS PARALELAS AL ALERO, CON SOLAPES NO INFERIORES A 1/3 DE LA LONGITUD DE LA TEJA, INCLUSO FORMACION DE PENDIENTE CON TABICONES ALIGERADOS SEPARADOS 1,00 m. DE LADRILLO HUECO DOBLE Y TABLERO DE RASILLON, CON PARTE PROPORCIONAL DE LIMAS, CABALLETE Y FORMACION DE ALERO. TERMINADA.	107,10	67,17	7.193,91
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.2.2 ESTRUCTURA			**19.041,17**

SUBAPARTADO C1-10.2.3 ALBANILERÍA

2300-03	**M2 FÁBRICA LADRILLO 1/2 PIE REVESTIR LAD. H/D 9**			
	FÁBRICA DE LADRILLO DE 1/2 PIE DE ESPESOR CON LADRILLO HUECO DOBLE DE 9 cm., RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-5 (1:6). TERMINADO.	72,45	11,38	824,48
2300-40	**M2 FÁBRICA BLOQUES 20 cm. PARA REVESTIR**			
	FÁBRICA DE 20 cm. DE ESPESOR, CON BLOQUE HUECO DE HORMIGON, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES. TERMINADA.	180,44	23,56	4.251,17
2325-05	**M2 AISLAMIENTO PAREDES PANEL SEMIR. FIBRA VIDRIO e=50 mm.**			
	AISLAMIENTO DE PAREDES CON PANEL SEMIRRIGIDO DE FIBRA DE VIDRIO, AGLOMERADAS CON RESINAS TERMOENDURECIBLES DE 50 mm. DE ESPESOR Y 15 Kg/m3. DE DENSIDAD, COLOCADO SOBRE SUPERFICIES PLANAS, INCLUSO CORTE Y COLOCACIÓN. TERMINADO.	163,64	2,70	441,83
2300-25	**M2 TABICÓN LADRILLO H/D 7 cm.**			
	TABICON DE LADRILLO HUECO DOBLE DE 7 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO M-40 (1:6). TERMINADO.	87,74	8,77	769,48
2330-01	**M2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 cm.**			
	ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20 x 20 cm. RECIBIDO CON MORTERO BASTARDO M-40 (1:1:7), INCLUSO PREPARACIÓN DEL PARAMENTO, CORTES, P.P. DE PIEZAS ROMAS O INGLETES, REJUNTADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.	85,60	101,44	8.683,26
2331-01	**M2 ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO MORTERO CEMENTO**			
	ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO M-80 (1:4), MAESTREADO Y FRATASADO EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES. TERMINADO.	180,29	10,31	1.858,79
2331-10	**M2 GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO YESO**			
	GUARNECIDO Y ENLUCIDO MAESTREADO, CON PASTA DE YESOS YG E YF, EN SUPERFICIES HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA Y HUMEDECIDO DEL PARAMENTO. TERMINADO.	155,65	7,24	1.126,91
2334-10	**M2 SOLERÍA TERRAZO 40x40 cm.**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SOLADO CON BALDOSAS DE TERRAZO DE 40 x 40 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDAS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6), INCLUSO NIVELADO CON CAMA DE ARENA DE 2 cm. DE ESPESOR MEDIO, ENLECHADO, PULIDO Y LIMPIEZA DEL PAVIMENTO. TERMINADO.	70,60	15,50	1.094,30
2334-51	**Ml RODAPIE TERRAZO 40X7cm.**			
	RODAPIE REBAJADO DE TERRAZO DE 40 x 7 cm. CON MARMOLINA DE GRANO MEDIO, RECIBIDO CON MORTERO (1:6), INCLUSO REPASO DEL PAVIMENTO, ENLECHADO Y LIMPIEZA. TERMINADO.	63,60	3,76	239,14
2336-05	**Ml ALFEIZAR PIEDRA ARTIFICIAL**			
	ALFEIZAR DE PIEDRA ARTIFICIAL CON GOTERON DE 30 cm. DE ANCHURA Y 5 cm. DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO M-40 (1:6) INCLUSO ENLECHADO, LIMPIEZA Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON PARAMENTO. COLOCADO Y TERMINADO.	11,50	18,44	212,06
2340-01	**M2 PINTURA PETREA LISA**			
	PINTURA PETREA LISA AL CEMENTO SOBRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, FORMADA POR: LIMPIEZA DEL SOPORTE, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO	96,01	3,89	373,48
2351-10	**M2 VENTANA ALUMINIO HOJAS CORREDERA**			
	VENTANA DE HOJAS CORREDERA EJECUTADA CON PERFILES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON ESPESOR DE 1,8 mm. Y CAPA DE ANODIZADO DE 20 micras, LACADO EN COLOR, ESPESOR MINIMO 60 micras, INCLUSO PRECERCO, PATILLAS DE FIJACIÓN, JUNQUILLOS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD, VIERTEAGUAS, HERRAJES DE COLGAR Y CIERRE, ACRISTALAMIENTO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS. COLOCADA Y TERMINADA.	17,83	180,10	3.211,18
2341-01	**M2 PINTURA PLÁSTICA LISA**			
	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, FORMADA POR LIJADO DEL SOPORTE, IMPRIMACIÓN SELLADORA, PLASTECIDO, MANO DE FONDO Y DOS MANOS DE ACABADO. TERMINADA.	165,40	3,38	559,05
2350-01	**M2 PUERTA METÁLICA HOJAS ABATIBLES**			
	PUERTA METÁLICA DE HOJAS ABATIBLES CON PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y EMPANELADO DE ACERO GALVANIZADO, DOBLE AGRAFADO, DE ESPESOR MINIMO 0,8 mm. INCLUSO PATILLAS DE FIJACION, HERRAJES DE COLGAR, CIERRE DE SEGURIDAD PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y P.P. DE SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA ELÁSTICA. COLOCADA Y TERMINADA.	4,80	87,21	418,61
2352-01	**M2 PUERTA MADERA BARNIZADA**			
	PUERTA DE PASO BARNIZADA, CON HOJA ABATIBLE, PRECERCO DE PINO FLANDES, GARRAS DE FIJACIÓN, CERCO, TAPAJUNTAS, HOJA PREFABRICADA NORMALIZADA DE 35 mm. CANTEADA POR DOS CANTOS EN MADERA DE SAPELLY; HERRAJES DE COLGAR, SEGURIDAD Y CIERRE; POMO O MANIVELA; INCLUSO COLGADO Y BARNIZADO. TERMINADA.	7,20	104,76	754,27
2356-01	**M2 PUERTA PRINCIPAL ACRISTALADA**			
	PUERTA ACRISTALADA DE MARCO REALIZADO CON CHAPA DE ALUMINIO, LACADO COLOR BLANCO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 60 MICRAS DE PELÍCULA SECA, EN CERRAMIENTO DE ENTRADA AL EDIFICIO, FORMADA POR HOJAS FIJAS Y PRACTICABLES; COMPUESTA POR PERFILES EXTRUSIONADOS FORMANDO CERCOS Y HOJAS DE 1.5 mm DE ESPESOR MÍNIMO EN PERFILES ESTRUCTURALES, HERRAJES DE COLGAR, CERRADURA, MANIVELA Y ABREPUERTAS, JUNTAS DE ACRISTALAMIENTO DE EPDM, TORNILLERIA DE ACERO INOX., ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD. INCLUSO SILICONA PARA SELLADO PERIMETRAL DE LAS JUNTAS EXTERIOR E INTERIOR, ENTRE LA CARPINTERÍA Y LA OBRA.	4,90	117,07	573,64
2214-03	**Ud LAVABO PEDESTAL PORC.VITRIF. 0.70X0.50M. BLANCO**			
	LAVABO DE PEDESTAL, DE PORCELANA VITRIFICADA, DE COLOR BLANCO FORMADO POR LAVABO DE 0,70 x 0,50 m., PEDESTAL A JUEGO, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ESCUADRAS DE ACERO INOXIDABLE, REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TU-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BO Y SIFON Ø 32 mm. Y EQUIPO DE GRIFERÍA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	160,20	160,20
2214-11	**Ud INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA BLANCO** INODORO DE TANQUE BAJO, DE PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO, FORMADO POR TAZA CON SALIDA VERTICAL, TANQUE CON TAPA, JUEGO DE MECANISMOS, TORNILLOS DE FIJACIÓN, ASIENTO Y TAPA, LLAVE DE REGULACIÓN Y DESAGÜE CON MANGUETÓN DE PVC Ø 110 mm. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	152,13	152,13
2214-20	**Ud PLATO DUCHA CHAPA DE ACERO ESMALTADA COLOR BLANCO** PLATO DE DUCHA PARA REVESTIR, EN CHAPA DE ACERO ESPECIAL ESMALTADA CON PORCELANA VITRIFICADA, EN COLOR BLANCO DE 0,70 X 0,70 m. INCLUSO DESAGÜE CON TUBO Y SIFÓN DE PVC Ø 40 mm., EQUIPO DE GRIFERÍA, COLOCACION, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	164,88	164,88
2336-31	**M2 ENCIMERA Y MARMOL BLANCO** ENCIMERA DE MARMOL BLANCO DE 3 cm. DE ESPESOR, PULIDO, INCLUSO FORMACION DE HUECOS Y COLOCACION SOBRE PLACA DE APOYO, TOMADO CON MORTERO M-4(1:6). TERMINADA.	3,06	124,98	382,44
2214-50	**Ud FREGADERO 1SENO CON ESCURRIDOR ACERO INOXIDABLE** FREGADERO DE UN SENO CON ESCURRIDOR, EN ACERO INOXIDABLE CON ACABADO INTERIOR MATE, DE 1,00 x 0,50 m. CON REBOSADERO INTEGRAL, DESAGÜE CON TUBO Y SIFON Ø 40 mm. Y EQUIPO DE GRIFERIA MONOMANDO. INCLUSO COLOCACIÓN, SELLADO Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA. INSTALADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.	1,00	162,94	162,94
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.2.3 ALBANILERÍA.....			**26.414,24**
	SUBAPARTADO C1-10.2.4 INSTALACIONES			
2101-05	**Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDIFICIO CONTROL** INSTALACION ELECTRICA EN EDIFICIO DE CONTROL.	1,00	2.279,00	2.279,00
2210-05	**Ud INSTALACIÓN FONTANERÍA Y DESAGÜES EDIFICIO CONTROL** INSTALACION DE FONTANERIA PARA AGUA FRIA Y CALIENTE Y DESAGÜES EN EDIFICIO DE CONTROL, CONSTITUIDO POR 3 LAVABOS, PLATO DE DUCHA, INODORO, PILETA VERTEDERO Y FREGADERO. TERMINADA.	1,00	3.021,00	3.021,00
	TOTAL SUBAPARTADO C1-10.2.4 INSTALACIONES.....			**5.300,00**
	TOTAL APARTADO C1-10.2 EDIFICIO DE CONTROL			**51.174,39**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-10 EDIFICIOS.....			**90.598,58**
	SUBCAPÍTULO C1-11 REDES DE TUBERÍAS			
	APARTADO C1-11.1 LINEA DE AGUA			
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	165,38	1,95	322,49
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN** RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	140,59	0,63	88,57
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	29,75	2,87	85,38
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	16,07	11,54	185,45
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**			
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	4,00	691,72	2.766,88
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
	TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	61,00	34,42	2.099,62
1063-94	**Ml TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	6,00	123,54	741,24
	TOTAL APARTADO C1-11.1 LINEA DE AGUA			**6.289,63**

APARTADO C1-11.2 LINEA DE FANGOS

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	293,45	1,95	572,23
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	277,46	0,63	174,80
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	19,19	2,87	55,08
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	15,24	11,54	175,87
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**			
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	2,00	691,72	1.383,44
E0020302	**Ml TUBERIA AISI-316-L 5"Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	93,50	65,85	6.156,98
	TOTAL APARTADO C1-11.2 LINEA DE FANGOS			**8.518,40**

APARTADO C1-11.3 RED DE BY-PASS

SUBAPARTADO C1-11.3.1 BY-PASS INTERNO

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	229,80	1,95	448,11
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN** RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	186,64	0,63	117,58
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO** CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	51,79	2,87	148,64
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS** RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	39,24	11,54	452,83
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.** POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	2,00	691,72	1.383,44
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100** TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	130,80	34,42	4.502,14
	TOTAL SUBAPARTADO C1-11.3.1 BY-PASS INTERNO.....			**7.052,74**

SUBAPARTADO C1-11.3.2 BY-PASS EXTERNO

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	250,00	1,95	487,50
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	197,50	0,63	124,43
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	63,00	2,87	180,81
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	37,50	11,54	432,75
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.**			
	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	6,00	691,72	4.150,32
1063-94	**MI TUBERÍA D= 400 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
	TUBERÍA DE 400 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	125,00	123,54	15.442,50
	TOTAL SUBAPARTADO C1-11.3.2 BY-PASS EXTERNO.....			**20.818,31**
	TOTAL APARTADO C1-11.3 RED DE BY-PASS.....			**27.871,05**

APARTADO C1-11.4 RED DE VACIADOS

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	545,77	1,95	1.064,25
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	439,51	0,63	276,89
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	127,51	2,87	365,95
0411-10	**Ud IMBORNAL 60 x 30 cm.**			
	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.	2,00	158,66	317,32
0402-01	**MI CAZ PREFABRICADO Ø300 MM. INTER.**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGON ARMADO, SEGUN DETALLES EN PLANOS. Ø 300 MM. INTERIOR. COLOCADO.	27,00	38,94	1.051,38
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.** POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.	8,00	691,72	5.533,76
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS** RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	96,60	11,54	1.114,76
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100** TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	322,00	34,42	11.083,24
	TOTAL APARTADO C1-11.4 RED DE VACIADOS.....			**20.807,55**

APARTADO C1-11.5 RED DE SOBRENADANTES

0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	193,86	1,95	378,03
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN** RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	170,40	0,63	107,35
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO** CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	28,15	2,87	80,79
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS** RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	20,11	11,54	232,07
1063-79	**Ml TUBERÍA D= 200 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100** TUBERÍA DE 200 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	111,70	34,42	3.844,71
0410-05	**Ud POZO DE REGISTRO CIRCULAR Ø 1,20 m.** POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1,20 m DE DIÁMETRO, FORMADO POR: SOLERA DE HORMIGÓN HM-20 DE 30 cm DE ESPESOR # 150x300x5, REALIZADO EN PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y COMPLETADO EN SU BASE CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1 PIE DE ESPESOR HASTA LLEGARA LA COTA DE FONDO DESEADA DESDE EL ELEMENTO PREFBRICADO DE HORMIGÓN INFERIOR, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, PATES, TAPA Y CERCO DE FUNDICION Ø 0,90 m. INCLUSO EXCAVACION, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO. DE PROFUNDIDAD VARIABLE DETALLADA EN PLANO.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3,00	691,72	2.075,16
	TOTAL APARTADO C1-11.5 RED DE SOBRENADANTES			**6.718,11**
APARTADO C1-11.6 RED DE AIRE				
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	43,74	1,95	85,29
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN** RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	38,43	0,63	24,21
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO** CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	6,37	2,87	18,28
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS** RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	5,06	11,54	58,39
E020808	**MI TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	82,20	47,24	3.883,13
	TOTAL APARTADO C1-11.6 RED DE AIRE			**4.069,30**
APARTADO C1-11.7 RED DE AGUA POTABLE				
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS** EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	35,13	1,95	68,50
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN** RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	24,51	0,63	15,44
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO** CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	12,77	2,87	36,65
1060-23	**MI TUBERÍA D = 40 mm, P. TRABAJO 10 Atm , PE BAJA DENSIDAD, PE 32** TUBERÍA DE 40 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 10 Atm, EN POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, (PE 32). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	10,58	2,36	24,97
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS** RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	10,58	11,54	122,09
1140-02	**Ud BOCA DE RIEGO DE ACOPL. RÁPIDO DE Ø 40 mm. CON ARQUETA FUNDICION** BOCA DE RIEGO DE ACOPLAMIENTO RÁPIDO DE Ø 40 mm. Y Pn=16 Kg/cm2, INCLUSO REGISTRO DE FUNDICIÓN. COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO	5,00	234,43	1.172,15

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO C1-11.7 RED DE AGUA POTABLE			**1.439,80**
	APARTADO C1-11.8 RED DE PLUVIALES			
0321-10	**M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS**			
	EXCAVACIÓN MECANICA EN ZANJAS Y POZOS, INCLUSO PERFILADO DEL FONDO Y LATERALES DE LA EXCAVACIÓN.	31,50	1,95	61,43
0800-05	**M3 TRANSPORTE EXCAVACIÓN VERTEDERO**			
	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE PRODUCTOS DE EXCAVACIÓN A VERTEDERO SITUADO A UNA DISTANCIA DE HASTA 6 KM. INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	11,50	2,87	33,01
0332-10	**M3 RELLENO ZANJA TIERRAS EXCAVACIÓN**			
	RELLENO DE ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUSO COMPACTACIÓN AL 97 % DEL PM Y ACABADO.	20,00	0,63	12,60
0332-20	**M3 CAMA DE ASIENTO TUBERÍAS**			
	RELLENO, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MATERIAL GRANULAR (ARENA DE RIO, PROCEDENTE DE PRÉSTAMO) EN CAMA DE ASIENTO PARA TUBERÍAS. TERMINADO.	5,40	11,54	62,32
1063-49	**Ml TUBERIA D = 110 mm, P. TRABAJO 6 Atm , PE ALTA DENSIDAD, PE 100**			
	TUBERIA DE 110 mm. DE DIÁMETRO EXTERIOR, PRESIÓN DE TRABAJO 6 Atm, EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, (PE 100A). INCLUSO P.P. DE UNIONES POR SOLDADURA A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y TENDIDO EN FONDO DE ZANJA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	45,00	8,98	404,10
0411-10	**Ud IMBORNAL 60 x 30 cm.**			
	IMBORNAL DE 51 x 34 cm. Y 60 cm. DE PROFUNDIDAD, CONSTRUIDO CON SOLERA DE HORMIGON HM-20 DE 15 cm. DE ESPESOR, FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIES, ENFOSCADO Y BRUÑIDO POR EL INTERIOR, FORMACIÓN DE SIFON, REJILLA DE HIERRO FUNDIDO Y CERCO DE L 50.5 mm. INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO Y TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO INCLUIDO EN CANON DE VERTIDO. TERMINADO.	15,00	158,66	2.379,90
	TOTAL APARTADO C1-11.8 RED DE PLUVIALES.....			**2.953,36**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-11 REDES DE TUBERÍAS			**78.667,20**
	SUBCAPÍTULO C1-12 URBANIZACIÓN			
	APARTADO C1-12.1 PAVIMENTACION Y VIALES			
0510-10	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL**			
	ZAHORRA ARTIFICIAL, INCLUSO EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN. TERMINADA.	793,95	11,99	9.519,46
0610-03	**M3 HORMIGÓN HM-20/B/20/I**			
	HORMIGÓN PREAMASADO HM-20/B/20/I PUESTO EN OBRA, VIBRADO, CURADO Y TERMINADO.	126,58	59,19	7.492,27
0550-01	**M3 PAVIMENTO HORMIGÓN HF-4,5**			
	HORMIGÓN DE PAVIMENTO HF-4,5, INCLUSO P.P. DE CAJEADO, CAJEADO Y SELLADO, LÁMINA DE POLIETILENO	286,50	75,47	21.622,16
0570-15	**Ml BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**			
	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN. INCLUSO CAMA DE ASIENTO CON HORMIGÓN HM-15, SEGUN DETALLES EN PLANOS. COLOCADO Y TERMINADO.	394,80	11,73	4.631,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0561-05	**M2 PAVIMENTO ADOQUINES HORM. e=8 CM**			
	PAVIMENTO CON ADOQUINES DE HORMIGÓN EN COLOR BLANCO DE 8 CM. DE ESPESOR, CON CAMA DE ARENA DE 3 CM DE ESPESOR. SEGÚN DEFINICIÓN EN PLANOS.			
		1.265,75	20,49	25.935,22
0700-01	**Ml MARCA VIAL RETROREF. BLANCA 10CM**			
	MARCA VIAL RETROREFLECTANTE, COLOR BLANCA DE 10 CM. DE ANCHO. INCLUSO PREMARCADO. TERMINADA.			
		254,00	0,43	109,22
	TOTAL APARTADO C1-12.1 PAVIMENTACION Y VIALES			**69.309,33**

APARTADO C1-12.2 CERRAMIENTO

2350-35	**Ud PUERTA CANCELA CORREDERA 8,00x2,00 m.**			
	PUERTA CANCELA CORREDERA PARA ACCESO DE VEHICULOS DE 8,00 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE SECCIÓN CUADRADA DE ACERO DE 40 mm., PARTE INFERIOR FORMADA POR PLACA DE ACERO DE 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRÍO SOLDADOS AL MARCO EN VERTICAL, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
		1,00	1.846,82	1.846,82
2500-07	**Ml CERRAMIENTO H= 2,00, POSTES C/5 m+MALLA**			
	CERRAMIENTO DE 2,00 m. DE ALTURA, REALIZADO CON POSTES CADA2,00 m. DE PERFILES TUBULARES DE 50 mm. DE DIÁMETRO INTERIOR Y MALLA GALVANIZADA DE SIMPLE TORSIÓN 40 x 40 mm. Ø 1,4 mm. INCLUSO TIRANTES, GARRAS Y P.P. DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANOS. TERMINADO.			
		143,10	10,36	1.482,52
2501-01	**Ml CERRAMIENTO MIXTO CON PIEDRA**			
	CERRAMIENTO MIXTO DE 2,00 m. DE ALTURA TOTAL, REALIZADO CON FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN DE 40 cm. DE ALTURA CON EMPARCHADO DE PIEDRA, PILASTRAS DEL MISMO MATERIAL CADA 2 m. Y ENREJADO METÁLICO. INCLUSO ZUNCHO DE CIMENTACIÓN. SEGUN DETALLES EN PLANO. TERMINADO.			
		134,20	116,97	15.697,37
2350-30	**Ud PUERTA CANCELA ABATIBLE 1,00x2,00 m.**			
	PUERTA CANCELA PARA ACCESO DE PEATONES DE 1,70 x 2,00 m. FORMADA POR MARCO DE TUBO DE ACERO Ø 40 mm. Y PERFILES CUADRADOS LAMINADOS EN FRIO SOLDADOS AL MARCO, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CIERRE, SEGUN DETALLES EN PLANOS. PINTADA, COLOCADA Y TERMINADA.			
		1,00	204,57	204,57
	TOTAL APARTADO C1-12.2 CERRAMIENTO			**19.231,28**

APARTADO C1-12.3 JARDINERÍA

2410-01	**M3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**			
	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE CABALLERO. INCLUSO LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION, CARGA Y TRANSPORTE DESDE CABALLERO A LUGAR DE EMPLEO. ACABADO.			
		223,01	2,06	459,40
2412-03	**M2 SIEMBRA DE CESPED**			
	SIEMBRA DE CESPED CON MEZCLA DE SEMILLAS DE LAS SIGUIENTES ESPECIES: "POA BULBOSA", "DACTYLIS GLOMERATA", "BRACHIPODIUM PHOENICOIDES", "TRIFOLIUM REPENS" Y "MEDICAGO SATIVA" CON UNA DOTACION DE 20% CADA UNA. INCLUYENDO PREPARACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, ABONADO, SIEMBRA Y RIEGO DE IMPLANTACION.			
		1.160,70	2,12	2.460,68
2413-43	**Ud PLANTACION OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS**			
	OLEA EUROPAEA SYLVESTRIS DE 1 m. DE ALTURA, INCLUYENDO SUMINISTRO,			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TRANSPORTE, DESCARGA, APERTURA DE HOYOS, PLANTACION, RELLENO, ABONADO Y RIEGO DE IMPLANTACION.	12,00	8,67	104,04
2413-31	**Ud PLANTACION CUPRESSUS SEMPERVIRENS** PLANTA PRODUCIDA Y SUMINISTRADA A OBRA PISTACIA LENTISCUS (INCLUYE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y DESCARGA).	277,00	3,33	922,41
	TOTAL APARTADO C1-12.3 JARDINERIA.....			**3.946,53**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C1-12 URBANIZACIÓN			**92.487,14**
	TOTAL CAPÍTULO C1 OBRA CIVIL			**653.928,70**

CAPÍTULO C2 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

SUBCAPÍTULO C2-01 PRETRATAMIENTO

APARTADO C2-01.1 PRETRATAMIENTO / DESBASTE

SUBAPARTADO C2-01.1.1 DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.** SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1,00	90,23	90,23
E28002	**Ud REJA AUTOMÁTICA DE GRUESOS. 0,6 X 1 M / 10 MM.** .REJA DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO PARA CANAL DE 0,6 METROS DE ANCHO Y 1 METRO DE ALTURA CON UNA SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 10 MM, BARROTES DE 8 MM DE ESPESOR TIPÓ DE REJA RECTA, EJECUCIÓN DEL BASTIDOR, REJA, PEINE, CADENA Y PIÑONES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316. EQUIPADA CON LIMITADOR DE PAR MECÁNICO. ACCIONAMIENTO POR MOTORREDUCTOR DE 0,75 CV/1500 RPM.	1,00	16.072,38	16.072,38
EN28003	**Ud REJA MANUAL DE GRUESOS. 0,8 X 1 M / 15 MM.** REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.	1,00	1.800,33	1.800,33
E2861	**Ud RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS.** RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.	1,00	52,66	52,66
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	45,96	2,27	104,33
E66001	**Ud COMPUERTA CANAL 0,6 X 1 M / AISI 316** COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	2,00	2.171,51	4.343,02
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316**			
	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	2,00	2.521,41	5.042,82
E24972	**Ud CUCHARA BIVALVA ANFIBIA DE 100L**			
	CUCHARA ANFIBIA BIVALVA DE 100 LITROS, PERFIL DE VALVA IDÓNEO PARA OPERACIONES DE MANIPULACIÓN DE SÓLIDOS DE GRAN TAMAÑO EN POZO DE GRUESOS, CUERPO METÁLICO (S275JR), VALVAS EN CHAPA ELECTROSOLDADA EN MATERIAL A-42b CON REFUERZOS EN MATERIAL ANTIDESGASTE DE 500 HB DE DUREZA SUPERFICIAL, SISTEMA DE SINCRONISMO ENTRE VALVAS, CILINDROS HIDRÁULICOS DE DOBLE EFECTO CON VÁSTAGOS CROMADOS, REFORZADOS Y CON TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN Y TRATAMIENTO SUPERFICIAL ANTICORROSIVO Y ANTIOXIDANTE A BASE DE ALQUITRÁN EPOXI DE TODO EL ELEMENTO. POTENCIA INSTALADA PARA SU FINDIONAMIENTO 1,10 KW. COMPLETAMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. CON P.P ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN.	1,00	3.464,31	3.464,31
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.1.1 DESBASTE DE SÓLIDOS			**30.970,08**
	SUBAPARTADO C2-01.1.2 BOMBEO DE CABECERA			
B020565	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 75 M3/H; 9 M.C.A.**			
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M80/4C.245 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 3KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 75 M3/H Y 9 M.C.A., Y SALIDA DE DN 80 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICIÓN G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TÓRICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERÍAS DE IMPULSIÓN, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCÉNTRICO PARA SU INSTALACIÓN, ETC... SEGÚN DETALLES EN PLANO.	3,00	3.134,16	9.402,48
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.1.2 BOMBEO DE CABECERA			**9.402,48**
	SUBAPARTADO C2-01.1.3 DESBASTE DE SÓLIDOS FINOS.			
E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**			
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1,00	90,23	90,23
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	50,00	2,27	113,50
E0386733	**Ud TAMIZ DE ESCALERA 3 MM., 130 M3/H Y ANCHURA 0.60 M.**			
	TAMIZ DE ESCALERA CON TODOS SUS ELEMENTOS REALIZADOS EN ACERO INOXI-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	DABLE AISI-316, CON PROGRAMADOR HORARIO Y DE NIVEL CON TEMPORIZADOR, CUADRO ELÉCTRICO Y MOTOR DE 0.37 KW CON PROTECCIÓN, PARA CANAL DE DESBASTE DE 0,60 M. DE ANCHURA Y 1 M. DE ALTURA MÁXIMA DEL AGUA, DE 3 MM. DE PASO, TOTALMENTE COLOCADO Y ANCLADO, Y P.P. DE ELEMENTOS AUXILIARES.			
		1,00	10.860,23	10.860,23
EN28003	**Ud REJA MANUAL DE GRUESOS. 0,8 X 1 M / 15 MM.**			
	REJA DE DESBASTE MANUAL DE TIPO RECTA, PARA CANAL DE 0,8 METROS DE ANCHURA Y 1 METRO DE ALTURA, FABRICADA CON BARROTES DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 8 X 40 MM DE SECCIÓN, SEPARACIÓN ENTRE BARROTES DE 15 MM.			
		1,00	1.800,33	1.800,33
E2861	**Ud RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJAS.**			
	RASQUETA MANUAL PARA LIMPIEZA DE REJILLAS, TIPO RASTRILLO, CON UN ANCHO DE 300 MM, FABRICADA EN ACERO AL CARBONO, PROTECCIÓN GALVANIZADA EN CALIENTE.			
		1,00	52,66	52,66
E66001	**Ud COMPUERTA CANAL 0,6 X 1 M / AISI 316**			
	COMPUERTA CANAL DE 0,6 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTÓMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGÓN. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.			
		2,00	2.171,51	4.343,02
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316**			
	COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.			
		2,00	2.521,41	5.042,82
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.1.3 DESBASTE DE SÓLIDOS			**22.302,79**

SUBAPARTADO C2-01.1.4 PRENSADO DE SÓLIDOS.

E060601	**Ud CONTENEDOR DE 600 LITROS.**			
	CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.			
		3,00	168,76	506,28
E29005	**Ud TORNILLO-PRENSA DE SOLIDOS / 3M**			
	TORNILLO-PRENSA DE RESIDUOS CON UNA LONGITUD UTIL DE 3000 MM. LUZ DE MALLA 2 MM, MOTOREDUCTOR DE 1,1 KW/380 V/50 HZ/IP55. TORNILLO EN ACERO SUECO ESPECIAL, CANAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, ZONA DE PRENSADO Y REJILLA EN ACERO INOX AISI-316, TOLVAS EN ACERO INOX AISI-316.			
		2,00	8.142,96	16.285,92
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		30,00	2,27	68,10
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.1.4 PRENSADO DE SÓLIDOS.			**16.860,30**
	TOTAL APARTADO C2-01.1 PRETRATAMIENTO / DESBASTE			**79.535,65**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C2-01.2 PRETRATAMIENTO / DESARENADO - DESENGRASADO				
SUBAPARTADO C2-01.2.1 DESARENADOR-EQUIPOS.				
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	2,00	37,84	75,68
E29002	**Ud PUENTE DESARENADOR DE 2,60 METROS DE ANCHURA.** PUENTE ALTERNATIVO MOVIL CON UNA ANCHURA DE 2,60 METROS Y UNA LONGITUD DE RECORRIDO DE 10 M, CONSTRUIDO EN PERFILES DE ACERO AISI-316, PASARELA EN TRAMEX GALVANIZADO Y BARANDILLA CONSTRUIDA EN PERFILES TUBULARES CON UNA ALTURA DE 1,5 METROS; BRAZOS DE BARRIDO CONSTRUIDOS EN PERFILES TUBULARES Y CHAPA DE ACERO, CON REFUERZOS, TOPES; ACCIONAMIENTO DEL PUENTE MEDIANTE MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO DE 1 CV. EQUIPADO CON RASQUETA DESENGRASADORA DE 0,75 METROS DE ANCHO, CON BANDEJA DE RECOGIDA Y MOTOREDUCTOR DE 1 CV/14 RPM. TODAS LAS PARTES EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	1,00	20.418,44	20.418,44
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.	1,00	592,25	592,25
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.2.1 DESARENADOR-EQUIPOS.			**21.086,37**
SUBAPARTADO C2-01.2.2 DESARENADOR-AIREACIÓN.				
E020806	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2" Ø C/ACC** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	24,00	27,53	660,72
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	2,00	37,84	75,68
E0515002	**Ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-50** VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS (DIN GG 25)- EPOXY. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR (DIN GGG 40)- RILSÁN. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-50 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: FL.	4,00	40,92	163,68
E2225	**Ud DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA NON-CLOG.**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA TIPO NON-CLOG, PARA AIREACIÓN, CALIDAD WENCO O SIMILAR, INATASCABLES E INATACABLES, CIERRE POR MEMBRANA ELÁSTICA DE 3/4".	6,00	10,27	61,62
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	50,00	2,27	113,50
E500101	**Ud EQUIPO DE PURGA DE PARRILLAS DE AIREACIÓN.** EQUIPO DE PURGA DEL COLECTOR DE AIRE FORMADA POR TUBERIA DE PEAD, MANGUITO, INCLUSO VÁLVULA DE BOLA.	1,00	340,59	340,59
ESA00010	**Ud SOPLANTE 90 M3/H** SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS CONSTRUIDOS INTEGRAMENTE EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO, CON TURBINAS DE CANAL LATERAL DE ETAPA SIMPLE Y SILENCIADORES TANTO PARA ASPIRACION COMO IMPULSION, PARA UN CAUDAL UNITARIO DE 90 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACION, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSION 68ºC. PRESION DIFERENCIAL 350 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 2400, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA ABSORBIDA 1,28 KW, POTENCIA INSTALADA 2,20 KW. INCLUSO CASETA DE INSONORIZACION.	3,00	4.150,08	12.450,24
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.2.2			**13.866,03**

SUBAPARTADO C2-01.2.3 DESARENADOR-EXTRACCIÓN ARENAS.

E020806	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2" Ø C/ACC** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	2,50	27,53	68,83
E020807	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 2 1/2" Ø C/AC** DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 2 1/2" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	3,50	38,13	133,46
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	1,00	37,84	37,84
E060601	**Ud CONTENEDOR DE 600 LITROS.** CONTENEDOR TIPO MUNICIPAL STANDART PARA RECOGIDA DE SOLIDOS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD, EQUIPADO CON 4 RUEDAS GIRATORIAS, DOS DE ELLAS CON FRENO.	1,00	168,76	168,76
E29001	**Ud CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO TORNILLO / 10 M3/H** EQUIPO CLASIFICADOR DE ARENAS TIPO: TORNILLO SIN FIN. CAPACIDAD HIDRÁULICA: 10 M3/H. CAPACIDAD EXTRACC.ARENAS: 0,5 M3/H. ALTURA DE DESCARGA: 1200 MM VOLUMEN DEPÓSITO: 600 LITROS. POTENCIA MOTOR: 0,37 KW. TENSIÓN: 220/380 V./50 HZ./IP-55/1450 RPM. REDUCTOR: SIN FIN CORONA 8 RPM. DIÁMETRO TORNILLO: 150 MM.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PASO DE HÉLICE: 150 MM. ESTRUCTURA ACERO AISI-316. EJE TORNILLO: ACERO AISI-316. HÉLICE: ACERO AISI-316 REVESTIMIENTO DE CUNA: POLIETILENO.	1,00	11.352,52	11.352,52
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
E74000	**Ud BOMBA ARENAS 10 M3/H A 3 MCA** GRUPO ELECTROBOMBA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA+ARENAS, CON UN CAUDAL DE 10 M3/H A 3 MCA, EJECUCION VERTICAL SUMERGIDA EN SECO, RODETE VORTEX DESPLAZADO DE 50 MM DE PASO, RENDIMIENTO DE UN 18 % POTENCIA ABSORBIDA 023 KW, MOTOR 0,75 KW/970 RPM/220-380 V/50 HZ./IP-55. LONGITUD DE LA BOMBA 1585 MM. CUERPO Y TAPA DEL CUERPO EN GG-25, TULIPA DE ASPIRACIÓN EN GG-20, RODETE Y ANILLO DE DESGASTE EN CA-40, EJE EN ACERO CK-45, TUBO INTERMEDIO Y PLACA BASE EN ACERO ST-37, TUBO DE IMPULSIÓN EN ST-35. DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN DN-65 E IMPULSIÓN DN-50. MODELO TV 41-50 SO6 LB3B-2 "SP". CALIDAD EGGER.	1,00	2.217,52	2.217,52
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.2.3			**14.035,68**

SUBAPARTADO C2-01.2.4 DESENGRASADOR.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.** SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	2,00	90,23	180,46
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	3,00	47,24	141,72
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	1,00	37,84	37,84
E06485	**Ml TUBERIA FLEXIBLE DN-80/PVC.** TUBERÍA FLEXIBLE DE PVC, CON REFUERZO INTERNO, ACABADO EXTERIOR LISO, COLOR GRIS, PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 5 BAR, 5 MM DE ESPESOR. DN-80.	5,00	5,95	29,75
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
E5001	**Ud CONTAINER GRASAS 600 L.** CONTENEDOR DE SECCIÓN ELÍPTICA DE 600 LITROS DE CAPACIDAD, ESPECIAL PARA LA RECOGIDA DE GRASAS, FABRICADO EN ACERO AL CARBONO, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE, TUBULADURAS DE ENTRADA Y SALIDA. ACABADO PINTADO A DOS MANOS DE ALQUITRÁN-EPOXI PREVIA PREPARACIÁN DE LA SUPERFICIE A PINTAR POR CHORRO DE ARENA.	1,00	393,46	393,46
E74001	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 2 M3/H. 6 MCA** GRUPO ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR UN CAUDAL DE 2 M3/H A 6 MCA. CON MOTOR DE 1,3 KW/1450 RPM/400 V/50 HZ.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	IMPULSOR VORTEX CON UN PASO DE SÓLIDOS DE 60 MM. INSTALACIÓN FIJA/EXTRAIBLE CON TUBOS GUÍA. DIÁMETRO DE IMPULSIÓN 65 MM.	1,00	961,62	961,62
EMGRAS01	**UD SEPARADOR DE GRASAS** MECANISMO SEPARADOR DE GRASAS Y FLOTANTES. CAPACIDAD:2 M3/H. LONGITUD TANQUE: 2 M. ANCHURA TANQUE: 1 M. POTENCIA MOTOR: 0,4 KW. ARRASTRE CON CADENAS Y RASQUETAS. CUBA AºCº. CADENA AºCº BICROMADO. INSTALADO Y FUNCIONANDO	1,00	11.664,90	11.664,90
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.2.4 DESENGRASADOR.....			**13.466,50**

SUBAPARTADO C2-01.2.5 ACCESORIOS DEL DESARENADOR.

E2904	**Ml ESCALERA DE ACCESO CON TRAMEX Y BARANDILLA EN AC. INOX** ESCALERA DE ACCESO FABRICADA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO, CON PELDAÑOS DE TRAMEX DE 0.8 X 0.25 METROS, BARANDILLA DE PROTECCIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	2,00	376,14	752,28
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	1,00	185,86	185,86
	TOTAL SUBAPARTADO C2-01.2.5 ACCESORIOS DEL.....			**994,89**
	TOTAL APARTADO C2-01.2 PRETRATAMIENTO / DESARENADO			**63.449,47**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-01 PRETRATAMIENTO			**142.985,12**

SUBCAPÍTULO C2-02 ARQUETA CAUDALÍMETRO

E010205	**Ud MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO 200 MM.** CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	1,00	1.951,70	1.951,70
E2806	**M2 CIERRE PARA ARQUETAS.** CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.	2,00	94,61	189,22
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	10,00	2,27	22,70
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIE-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.	3,00	592,25	1.776,75
1146-19	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 200 mm. Pn-10** CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	288,88	577,76
1146-90	**Ud CODO 90º 200 MM. AISI-316** CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO	2,00	242,54	485,08
1145-36	**Ud UNIÓN EN T A 90º CON BRIDAS, AISI-316** UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	2,00	270,22	540,44
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	2,00	185,86	371,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-02 ARQUETA CAUDALÍMETRO.....			**11.830,74**

SUBCAPÍTULO C2-03 TRATAMIENTO BIOLÓGICO

APARTADO C2-03.1 REACTOR-BIOLÓGICO/LLEGADA.

E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	1,00	185,86	185,86
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	1,00	37,84	37,84
E71004	**Ud COMPUERTA MURAL 50 X 50 CMTO / AISI 316** COMPUERTA MURAL DE 0,5 X 0,5 METROS, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A CUATRO LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.	1,00	1.971,24	1.971,24
E66011	**Ud COMPUERTA CANAL 0,8 X 1 M / AISI 316** COMPUERTA CANAL DE 0,8 X 1 METRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO Y TABLERO EN CHAPA DE ACERO DE 6 MM DE ESPESOR, CON NERVIOS DE REFUERZO, ESTANQUEIDAD A TRES LADOS, PERFILES ESPECIALES DE ELASTOMERO Y CUÑAS DE APRIETE REGULABLES, ACCIONAMIENTO MANUAL POR VOLANTE DE 400 MM Ø. TUERCA DE BRONCE Y RODAMIENTO PARA ABSORBER EL ESFUERZO AXIAL, DESPLAZAMIENTO DE LA TAJADERA POR HUSILLO ASCENDENTE, HUSILLO DE ROSCA TRAPECIAL, COMPUERTA PREPARADA PARA SER ANCLADA EMBEBIDA			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	EN EL HORMIGON. MARCO GUÍA Y CHAPA DEL TABLERO, FABRICADA EN ACERO AISI-316, HUSILLO Y TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE.			
		2,00	2.521,41	5.042,82
	TOTAL APARTADO C2-03.1 REACTOR-BIOLÓGICO/LLEGADA.....			**7.237,76**

APARTADO C2-03.2 REACTOR-BIOLÓGICO/SOPLANTES.

E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**			
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.			
		4,00	37,84	151,36
E0515005	**Ud VÁLVULA MARIPOSA MANUAL DN-100**			
	VÁLVULA DE MARIPOSA. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR PALANCA. -CUERPO: FUNDICIÓN GRIS DIN GG 25. -MARIPOSA: FUNDICIÓN NODULAR DIN GGG 40. -EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. -ASIENTO: EPDM. -DIÁMETRO: DN-100 -PRESIÓN: PN-10/16. -EJECUCIÓN: WAFER.			
		4,00	42,00	168,00
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		210,00	2,27	476,70
EMA00022	**Ud MOTOR TRIFÁSICO 18 KW/1500 RPM.**			
	MOTOR DE ACCIONAMIENTO S/NORMAS IEC, FORMA B3, IP 55, 18 KW, 1500 1/MIN, 400 V, 50 HZ.			
		3,00	932,77	2.798,31
ESA00045	**Ud SOPLANTE 780 M3/H; 5,5 M.C.A.**			
	SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS, PARA UN CAUDAL DE 832 M3/H EN CONDICIONES DE ASPIRACIÓN, Y 780 NM3/H EN CONDICIONES NORMALES, TEMPERATURA DE ASPIRACION 25ºC, Y DE IMPULSIÓN 80ºC. PRESION DIFERENCIAL 550 MBAR, Nº DE REVOLUCIONES DE LA SOPLANTE 3314, Nº DE REVOLUCIONES DEL MOTOR 3000. POTENCIA INSTALADA 18 KW. INCLUSO CABINA DE INSONORIZACIÓN.			
		3,00	7.100,89	21.302,67
	TOTAL APARTADO C2-03.2			**24.897,04**

APARTADO C2-03.3 REACTOR-BIOLÓGICO/AIREACIÓN.

E020809	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 4" Ø C/ACC.**			
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 4" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
		12,00	56,71	680,52
E04281	**Ud PARRILLA DE AIREACIÓN.**			
	CONJUNTO DE EQUIPOS QUE FORMAN EL EQUIPO DE OXIGENACIÓN COMPUESTO POR, PARRILLA CON 130 DIFUSORES DE MEMBRANA DE 11" DE DIÁMETRO, INCLUSO COLECTORES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. JUNTAS ESPECIALES DE UNIÓN ENTRE LINEAS, TIPO AUTOALINEANTES. SOPORTES COMPLETOS DE LOS COLECTORES, INCLUIDO EL TACO DE EXPANSIÓN. SOPORTES COMPLETOS DE LAS LINEAS DISTRIBUIDORAS, INCLUIDO EL TACO DE			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	EXPANSIÓN. 1 SISTEMA DE PURGA POR PARRILLA, INCLUIDA LA VÁLVULA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIFUSORES DE MEMBRANA COMPLETOS. LUBRICANTE DE SILICONA, PARA IMPERMEABILIZAR LOS ANILLOS TÓRICOS, DEL DISCO DE MEMBRANA. LLAVE DE AJUSTE DE AROS DE RETENCIÓN. BAJANTE EN PVC DE 1 METRO DE LONGITUD APROXIMADA, MEDIDA A PARTIR DEL FONDO DEL DEPÓSITO. TERMINACIÓN EN BRIDA.			
		2,00	10.428,76	20.857,52
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**			
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.			
		6,00	37,84	227,04
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		150,00	2,27	340,50
	TOTAL APARTADO C2-03.3			**22.105,58**

APARTADO C2-03.4 REACTOR-BIOLÓGICO/RECIRC. INTERNA

B23322	**Ud BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A**			
	BOMBA SUMERGIBLE DE HÉLICE AXIAL ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 5.00 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 80 M3/H Y 6 M.C.A., Y SALIDA DE DN 150 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN			
		3,00	4.726,14	14.178,42
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		300,00	2,27	681,00
	TOTAL APARTADO C2-03.4 REACTOR-BIOLÓGICO/RECIRC.			**14.859,42**

APARTADO C2-03.5 REACTOR-BIOLÓGICO/AGITACIÓN.

E3293	**Ud AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430/ 3 PALAS 2500 MM / 1.65KW**			
	AGITADOR SUMERGIBLE SR-4430, CON MOTOR DE 1,65 KW./1450 RPM. HÉLICE DE 2 PALAS DE 250 MM. ACCIONAMIENTO DE LA HÉLICE MEDIANTE TREN REDUCTOR DE 40 RPM. VERSIÓN ESTANDAR, CON HÉLICE EN FIBRA DE VIDRIO REFORAZADA, ESTANQUEIDAD MEDIANTE JUNTA MECÁNICA DOBLE, INCLUSO 10 METROS DE CABLE ELÉCTRICO.			
		2,00	2.394,49	4.788,98
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		100,00	2,27	227,00
	TOTAL APARTADO C2-03.5			**5.015,98**

APARTADO C2-03.6 REACTOR-BIOLÓGICO/SALIDAS-VACIADOS.

E0404009	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.	4,00	290,59	1.162,36
E0502006	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-150/.PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	2,00	206,90	413,80
	TOTAL APARTADO C2-03.6			**1.576,16**

APARTADO C2-03.7 ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.** SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1,00	90,23	90,23
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	1,00	99,35	99,35
E0507004	**Ud VALVULA DE BOLA PVC DN-40** VÁLVULA DE BOLA MONOTUERCA. -PASO: TOTAL. -DIÁMETRO: 40 MM -PRESIÓN: 16 ATM. -ACCIONAMIENTO: MANUAL MANETA AZUL. -CONEXIONES: ENCOLADAS HEMBRA-HEMBRA. -CUERPO: PVC COLOR GRIS. -ASIENTO: VE CR/PE.	4,00	6,89	27,56
E060212	**Ud DEPÓSITO VERTICAL FONDO PLANO 1000 LITROS.** DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X1 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 1000 LITROS.	1,00	622,46	622,46

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0705003	**Ud BOMBA CLORURO 4 L/H.**			
	BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA CLORURO MEMBRANA MECÁNICA, CON UN CAUDAL DE 0-4 L/H A 20 M.C.A,. SIMPLE BOLA, CUERPO DOSIFICADOR EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PP, ASIENTO DE BOLA EN PVC, BOLA EN PIREX, CAJA DE VÁLVULAS EN PP, JUNTA CAJA VÁLVULAS EN FPM, BRIDA Y CAJA VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. EQUIPADA CON MOTOR ESPECIAL DE 0,20 KW/1500 RPM - 230/400 V - III/50 HZ./IP-55.			
		3,00	534,94	1.604,82
	TOTAL APARTADO C2-03.7 ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.			**2.444,42**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-03 TRATAMIENTO BIOLÓGICO			**78.136,36**

SUBCAPÍTULO C2-04 DECANTACIÓN SECUNDARIA

E020810	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 5" Ø C/ACC.**			
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 5" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.			
		4,00	82,23	328,92
E021404	**Ml TUBERÍA POLIET.63 MM PN-10.C/ACC**			
	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE 100. SERIE LISA, UNIÓN POR ADHESIVO, COLOR AZUL/NEGRO. DIÁMETRO 63 MM. PRESIÓN DE TRABAJO 10 ATM. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS.			
		16,00	2,24	35,84
E0404005	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-125.**			
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-125 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.			
		1,00	152,09	152,09
E0404009	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**			
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.			
		1,00	290,59	290,59
E290511	**Ud PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO 10 MT.Ø**			
	PUENTE DECANTADOR CON RASQUETAS DE ACCIONAMIENTO PERIFERICO COMPRENDIENDO: PUENTE MOVIL DE DIÁM. 10 METROS, CONSTRUIDO EN CELOSIA DE MATERIAL AISI 316; CON PISO EN TRAMEX Y BARANDILLA CONSTRUIDA A PARTIR DE TUBERÍA, RASQUETA DE FONDO EN PERFIL DE ACERO INOXIDABLE, Y BANDAS CON LABIO DE NEOPRENO, CARRO MOVIL CON DOS EJES CON RUEDAS, UNA MOTRIZ Y OTRA GUIA; ACCIONAMIENTO MEDIANTE GRUPO MOTORREDUCTOR DE 0,75 KW CON UNA VELOCIDAD PERIFERICA DE 1,8 M/MIN, CILINDRO DE ALIMENTACION , RODAMIENTO CENTRAL DE APOYO DEL PUENTE, COLECTOR ELÉCTRICO DE ANILLOS ROZANTES Y RASQUETAS SUPERFICIALES CON DEPÓSITO RECOGE ESPUMAS,RECOGIDA POR VERTEDERO THOMPSON.			
		1,00	35.962,46	35.962,46
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		50,00	2,27	113,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-04 DECANTACIÓN SECUNDARIA			

SUBCAPÍTULO C2-05 TRATAMIENTO TERCIARIO

APARTADO C2-05.1 DOSIFICACIÓN HIPOCLORITO SÓDICO

E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**			
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTO-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	MÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1,00	90,23	90,23
E060106	**Ud CUBA DE PRFV DE 2000 LITROS.** DEPÓSITO TIPO VERTICAL DE FONDO PLANO RECTANGULAR, DE 1X2 M Y ALTURA DE 1 M, FABRICADO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, IMPREGNACIÓN EN RESINA ANTIACIDA, EQUIPADO CON BOCA DE HOMBRE SUPERIOR, REGLETA GRADUADA EN LITROS Y SALIDAS DE LLENADO Y VACIADO, CON UNA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE 2000 LITROS.	1,00	1.270,83	1.270,83
E0658	**Ud CODO PVC 90º DN-20.** CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.	2,00	0,15	0,30
E0671	**Ud TE PVC 90º DN-20.** TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 20.	6,00	0,19	1,14
E0902	**Ud VÁLVULA BOLA PVC DN-20.** VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 20 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.	7,00	3,12	21,84
E1396	**Ml TUBERIA FLEXIBLE** TUBERÍA DE PVC FLEXIBLE REFORZADA CON MALLA DE NYLON.	12,00	1,14	13,68
EN7004	**Ud BOMBA HIPOCLORITO 15 L/H.** BOMBA DOSIFICADORA ESPECIAL PARA HIPOCLORITO, CON UN CAUDAL DE 5-15 L/H A 20 M.C.A. MODELO MB-75-PP. CUERPO DOSIFICADOR Y CAJA DE VÁLVULAS EN PP, MEMBRANA EN PTFE, GUÍA DE BOLA EN PE, ASIENTO DE BOLA, BRIDA Y CAJA DE VÁLVULAS BRIDADA EN PVC. BOLA EN PYREX Y JUNTA CAJA DE VÁLVULAS EN FPM. EQUIPADA CON MOTOR DE 0,20 KW/1500 RPM/230-400 V/III/50 HZ/IP-55.	2,00	555,59	1.111,18
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	20,00	2,27	45,40
	TOTAL APARTADO C2-05.1 DOSIFICACIÓN HIPOCLORITO			**2.554,60**

APARTADO C2-05.2 CLORADOR

1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.	2,00	592,25	1.184,50
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	4,00	185,86	743,44
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	15,00	2,27	34,05
	TOTAL APARTADO C2-05.2 CLORADOR.....			**1.961,99**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-05 TRATAMIENTO TERCIARIO.....			**4.516,59**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C2-06 POZO BOMBEO RECIRC., FANGOS EXC., VACIADOS Y SOBRENADANTES				
APARTADO C2-06.1 BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS.				
E010101	**Ud SONDA NIVEL TM-30.**			
	SONDA DE NIVEL ESPECIAL PARA AGUAS RESIDUALES, PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DEL LÍQUIDO. FORMADA POR INTERRUPTOR DE MERCURIO Y CONTRAPESO DE PLOMO, ALOJADOS HERMÉTICAMENTE EN EL INTERIOR DE CUBIERTA DE POLIPROPILENO. CUBIERTA EN POLIPROPILENO, PRESIÓN ADMISIBLE 4 ATM. 380 V/6A.	1,00	90,23	90,23
E010207	**Ud MEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO 200 MM.**			
	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO, DIÁMETRO NOMINAL DN-200, COMPUESTO POR UN CONVERTIDOR DE SEÑAL CON ALIMENTACIÓN 115/220-230 VAC 50-60 HZ, SEÑAL DE SALIDA ANALÓGICA 0/4-20MA, SEÑAL DE SALIDA DIGITAL, SALIDA DE RELÉ, DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA POR CAUDAL BAJO O POR TUBERÍA VACÍA, TOTALIZADOR, PROTECCIÓN IP-67, PRECISIÓN +/- 5% DEL CAUDAL MEDIDO, DISPLAY DE 3X20 DÍGITOS, AJUSTE DE CERO AUTOMÁTICO, ELECTRÓNICA BASADA EN MICROPROCESADOR, TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -20 A 50ºC, FABRICADO EN POLIAMIDA REFORZADA. SENSOR DE MEDIDA MAG 3100W CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE NEOPRENO, BRIDAS EN ACERO ST 35/ DIN 2501, ELECTRODOS AISI 316 TI CON PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN IP-67.	2,00	1.735,71	3.471,42
E020812	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 8" Ø C/ACC.**			
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 8" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	10,00	200,52	2.005,20
E0404007	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-200.**			
	CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-200 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	3,00	185,86	557,58
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**			
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	3,00	37,84	113,52
E1996	**Ud TRAMPA DE ACCESO SIMPLE.**			
	TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MARCO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.	1,00	193,50	193,50
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE**			
	CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.	40,00	26,48	1.059,20
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
EBA01234	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 62.5 M3/H; 8 M.C.A**			
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 62.5 M3/H Y 8 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CAR-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	3,00	3.873,40	11.620,20
1100-29	**Ud VÁLVULA COMPUERTA AS. ELÁSTICO Ø 200 mm Pn-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø 200 mm. Pn-10/16. INCLUSO PIEZAS ESPECIALES PARA MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA Y FUNCIONANDO.	5,00	592,25	2.961,25
1146-90	**Ud CODO 90º 200 MM. AISI-316** CODO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 A 90º Y PARA DN 200 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO	2,00	242,54	485,08
1145-36	**Ud UNIÓN EN T A 90º CON BRIDAS, AISI-316** UNIÓN EN T A 90º CON CON BRIDAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, COMPLETAMENTE INSTALADO, INCLUSO P.P DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	1,00	270,22	270,22
1146-19	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 200 mm. Pn-10** CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, Ø 200 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	3,00	288,88	866,64
	TOTAL APARTADO C2-06.1 BOMBEO RECIRCULACIÓN DE			**23.750,79**
	APARTADO C2-06.2 BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO A ESPESAMIENTO.			
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	12,00	47,24	566,88
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	2,00	37,84	75,68
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	2,00	99,35	198,70
E1996	**Ud TRAMPA DE ACCESO SIMPLE.** TRAMPA DE ACCESO CONSTRUIDA EN PERFILES DE ACERO LAMINADO CON MARCO DE ANGULAR , CIERRE HIDRÁULICO PARA ESTANQUEIDAD A OLORES, INCLUSO SOPORTES PARA SONDAS Y CABLA ELÉCTRICO DE BOMBAS.	1,00	193,50	193,50
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE** CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.	16,00	26,48	423,68
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
EBA01254	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 29 M3/H; 10 M.C.A.**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	2,00	1.875,88	3.751,76
ER445100	**Ud UNION EN T CON BRIDAS DN-80;AISI-316** UNIÓN EN T CON BRIDAS REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 EN DN-80 MM. COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN	2,00	94,68	189,36
ER4448	**Ud CODO A 90º DN-80; AISI-316** CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA DN-80, COMPLETAMENTE INSTALADO INCLUSO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN	1,00	102,13	102,13
1146-07	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 150 mm. Pn-10** CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	229,66	459,32
	TOTAL APARTADO C2-06.2 BOMBEO DE FANGOS EN EXCESO			**6.017,76**
	APARTADO C2-06.3 BOMBEO DE VACIADOS.			
E020811	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 6" Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	8,00	56,71	453,68
E0404581	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-150** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, CON EXTREMOS BRIDADOS, AISI-316 L, SCH-10, DN-150 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDAS EN ALUMINIO.	2,00	143,37	286,74
E0502006	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-150/.PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 150 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	2,00	206,90	413,80
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE** CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.	16,00	26,48	423,68
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
EBA00563	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 56M3/H; 10 M.C.A.** BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.247 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 4.1 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 56 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	2,00	3.873,40	7.746,80
ER003040	**Ud CODO A 90º DN-150 AISI-316** CODO A 90º REALIZADO EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE DN-150, COMPLETAMENTE INSTALADO CON P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION.	2,00	210,12	420,24
ER003048	**Ud UNIÓN EN T CON BRIDAS DN-150 AISI-316** UNIÓN EN T A 90º REALIZADA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 , DN-15O, COMPLETAMENTE INSTALADA, INCLUIDO P.P. DE ACCESORIOS PARA SU INSTALACION	1,00	232,52	232,52
1146-07	**Ud CARRETE DESMONTAJE Ø 150 mm. Pn-10** CARRETE DE DESMONTAJE EN ACERO INOXIDABLE, Ø 150 mm. Pn-10. TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	229,66	459,32
	TOTAL APARTADO C2-06.3 BOMBEO DE VACIADOS.			**10.493,53**

APARTADO C2-06.4 BOMBEO SOBRENADANTES

E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.** TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	8,00	47,24	377,92
E0404001	**Ud PASAMURO AISI-316 L DN-80.** CARRETE PASAMURO FABRICADO CON TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, 1 EXTREMO BRIDADO, AISI-316 L, SCH-10, DN-80 MM DE DIÁMETRO Y 500 MM DE LONGITUD. TIPO TUBO-BRIDA CON VALONA Y BRIDA EN ALUMINIO.	2,00	73,17	146,34
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	2,00	37,84	75,68
E0502002	**Ud VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA DN-80/PN-10/16** VÁLVULA DE COMPUERTA: -CIERRE: ELÁSTICO. -MODELO: CORTO/F4. -DIÁMETRO: 80 MM. -PRESIÓN: PN-10/16. -ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE Y CUADRADILLO. -CUERPO Y TAPA: FUNDICIÓN GRIS GGG-50. -HUSILLO: ACERO INOXIDABLE PULIDO. -ACOPLAMIENTO: BRIDADO.	2,00	99,35	198,70
E0535002	**Ud CARRETE DE DESMONTAJE AISI-316 / DN-80.** CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE, CON BRIDAS Y VIROLAS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316/ DN-80/ PN 10.	2,00	348,79	697,58
E2811	**Ml CADENA INOXIDABLE** CADENA DE ACERO INOXIDABLE DE 100 DE ESPESOR.	8,00	26,48	211,84

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
EBA01254	**Ud BOMBA SUMERGIBLE 29 M3/H; 10 M.C.A.**			
	BOMBA SUMERGIBLE ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA AGUAS RESIDUALES, MODELO M65/2C.236 DE LA MARCA SACI PUMPS (O SIMILAR), DE 1.49 KW, PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS DEL AGUA DE 50ºC, CON CAPACIDAD NOMINAL DE 29 M3/H Y 10 M.C.A., Y SALIDA DE DN 65 MM., CON CARCASA, TAPA MOTOR, CUERPO BOMBA Y TURBINA EN FUNDICION G-25 DE ALTA RESISTENCIA; EJE ROTOR Y TORNILLERIA EN ACERO INOX. AISI-316; JUNTAS TORICAS EN GOMA NITRÍLICA; CIERRE MECÁNICO SUPERIOR EN CERÁMICA-GRAFITO Y CIERRE MECÁNICO INFERIOR EN CARBURO DE SILICIO-VITÓN, COMPLETAMENTE MONTADA E INCLUYENDO P.P DE ACCESORIOS, CODOS, TUBERIAS DE IMPULSION, CARRETES DE DESMONTAJE, CONO EXCENTRICO PARA SU INSTALACIÓN	2,00	1.875,88	3.751,76
	TOTAL APARTADO C2-06.4 BOMBEO SOBRENADANTES.....			**5.516,57**

APARTADO C2-06.5 ACCESORIOS POZO BOMBEO

E1001060	**Ml CARRIL IPN-220 PARA RODADURA DE POLIPASTO.**			
	CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.	10,00	34,07	340,70
P09128	**Ud POLIPASTO MANUAL 1000 KG**			
	UD.- POLEA DE ELEVACION MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 1000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACION 6 METROS	1,00	945,86	945,86
	TOTAL APARTADO C2-06.5 ACCESORIOS POZO BOMBEO.....			**1.286,56**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-06 POZO BOMBEO RECIRC.,.....			**47.065,21**

SUBCAPÍTULO C2-07 ESPESADOR DE GRAVEDAD

E020811	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 6" Ø C/ACC.**			
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 6" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	28,00	56,71	1.587,88
E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.**			
	TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.	2,00	37,84	75,68
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	20,00	2,27	45,40
E740071	**Ud BOMBA TORNILLO HELICOIDAL 11 A 15 M3/H. 10 MCA.**			
	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA BOMBEO DE FANGOS A CAUDAL VARIABLE, PARA UN CAUDAL DE 11 A 15 M3/H. ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 10 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 1.4 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1,9 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 80/292 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 1 ETAPA. CUERPO DE ASPIRACIÓN EN FUNDICIÓN GG-25, AMPLIADO Y CON TA-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PAS DE REGISTRO, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4021. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.4021. ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436.ENDURECIDO 62-64 RC, ESTATOR Y MANGÓN EN PERBUNAN. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN DN-80 DIN-2501 PN-16 IMPULSIÓN DN-65 DIN-2501 PN-16. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MOMOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 76/360 RPM CON MOTOR DE 1,9 KW. 2 POLOS. 230/400 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.	2,00	2.116,25	4.232,50
E2806	**M2 CIERRE PARA ARQUETAS.** CIERRE PARA ARQUETAS FABRICADO EN PERFILES DE ACERO LAMINADO Y CHAPA ESTRIADA, COMO SOPORTE PARA SOLERÍA EXTERIOR, INCLUSO PP DE ACCESORIOS, SUJECIÓN Y ANCLAJE.	1,50	94,61	141,92
E29060	**Ud PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE Ø6 METROS** ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD, FABRICADO EN AISI-316, COMPRENDIENDO GRUPO MOTRIZ DE ACCIONAMIENTO, EJE CENTRAL, RASQUETAS DE ARRASTRE DE FANGOS , PIQUETAS VERTICALES DE ESPESAMIENTO Y CAMPANA DEFLECTORA CENTRAL. DIÁMETRO DEL ESPESADOR 6 METROS; ACCIONAMIENTO: CENTRAL; POTENCIA DEL MOTOR 2 CV(1,49 KW); PROTECIÓN DEL MOTOR IP55; BRAZO DE BARRIDO DIAMETRAL, RASQUETA DE FONDO, PIQUETAS VERTICALES, DIÁMETRO CILINDRO CENTRAL 1,80 METROS. TODAS LAS PARTES EN CONTACTO CON EL AGUA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316.	1,00	25.459,86	25.459,86
E29062	**Ud CUBIERTA DE PRFV PARA ESPESADOR DE Ø7 METROS** CUBIERTA PARA ESPESADOR DE 7 METROS DE DIÁMETRO, FABRICADA CON PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURA DE APOYO Y CHAPA DE POLIESTER SELLADA EN LOS PUNTOS DE UNION, INCLUSO CIERRE PERIMETRAL FABRICADO EN POLIESTER.	1,00	8.479,85	8.479,85
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-07 ESPESADOR DE GRAVEDAD.....			**40.023,09**

SUBCAPÍTULO C2-08 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

APARTADO C2-08.1 ACONDICIONAMIENTO QUIMICO FANGOS

E0618	**Ml TUBERIA PVC 40 MM Ø PN-10** TUBO ABOCARDADO DE PVC 40 MM DE DIAMETRO, PN 10 ATM.	24,00	0,73	17,52
E0661	**Ud CODO PVC 90º DN-40.** CODO DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.	3,00	0,45	1,35
E0674	**Ud TE PVC 90º DN-40.** TE DE 90º EN PVC, SERIE MÉTRICA, PARA ENCOLAR, DN 40.	2,00	0,63	1,26
E0905	**Ud VÁLVULA BOLA PVC DN-40.** VÁLVULA DE BOLA EN PVC, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DIAMETRO NOMINAL 40 MM. CIERRE EN TEFLÓN Y JUNTAS TÓRICAS EN EPDM. MANETA ROJA, CONEXIÓN ENCOLADA.	4,00	6,02	24,08
E2001	**Ud BOMBA HELICOIDAL DE TORNILLO 0,1/0,5 M3/H.15 M.C.A.** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL PARA DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA UN CAUDAL DE 0,1 M3/H A 0,5 M3/H, ASPIRACIÓN EN CARGA, ALTURA DE IMPULSIÓN 15 M.C.A. TEMPERATURA AMBIENTE, PESO ESPECIFICO 1, PH NEUTRO, VISCOSIDAD FLUIDO, POTENCIA ABSORBIDA 0,28 KW. POTENCIA RECOMENDADA 0,55 KW. VELOCIDAD EN EL EJE DE LA BOMBA 59-283 RPM. EJECUCIÓN MONOBLOC DE 2 ETAPAS. CUERPO DE ASPIRACIÓN FUNDICIÓN GG-25, EJE DE ACCIONAMIENTO ENCHUFABLE EN ACERO INOX DIN 1.4571. EJE DEL CARDAN ACERO INOX. DIN 1.6582. ROTOR EN ACERO INOX. DIN 1.4571. ESTATOR Y MANGÓN EN HYPALON. EMPAQUETADURA EN FIBRAS IMPREGNADAS DE TEFLÓN. BRIDA DE ASPIRACIÓN R			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	11/2" DIN-259 HEMBRA Y BRIDA DE IMPULSIÓN R 11/4" DIN-259 HEMBRA. ACCIONAMIENTO POR MOTOVARIADOR-REDUCTOR EMBRIDADO DIRECTAMENTE EN EJECUCIÓN MONOBLOC, GAMA DE VELOCIDADES 51/270 RPM CON MOTOR DE 0,55 KW. 4 POLOS.220/380 V/3/50 HZ./IP55, CLASE F, FORMA B-5.INCLUYENDO BANCADA.	2,00	1.173,18	2.346,36
E42180	**Ud EQUIPO AUTOMÁT.POLIELE. 2.70 M3/H.**			
	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO, PARA 2,7 M3/H., FORMADO POR; DEPÓSITO DE 1524 LITROS CON 3 COMPARTIMENTOS, CON TAPAS EN INOX.304. VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN, DE AGUA DE ALIMENTACIÓN, EMBUDO DE DILUCIÓN, COLECTOR Y VÁLVULA DE DRENAJE EN PVC, REBOSE, DOSIFICADOR EN POLVO ACCIONADO POR MOTOVARIADOR REDUCTOR 0,75 CV., TRANSMITE POR CADENA A TORNILLO DOSIFICADOR REGULABLE. TOLVA DE 200 LITROS, MATERIAL DE CONTACTO INOX.304. 3 ELECTROAGITADORES 0,75 CV/1500 RPM, REDUCTOR SALIDA A 300 RPM, EJE DE 700 MM DE LONGITUD Y 20 MM DE Ø, HÉLICE 200 MM.Ø TODO EN INOX.316. 1 ARMARIO AUTOMÁTICO DE CONTROL Y POTENCIA, ALIMENTACIÓN 220/380 V.50 HZ. EQUIPADO CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL 4 X 25 A/300 MA, 3 INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS CON CONTACTOS AUXILIARES INA + INC. 3 CONTACTORES CON CONTACTOS AUXILIARES, 3 INTERRUPTORES FUSIBLES, TRANSFORMADOR DE MANDO DE 380/220 V.315 VA, PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PULSADORES, CONMUTADORES, ROTULOS EN PVC.	1,00	28.133,65	28.133,65
	TOTAL APARTADO C2-08.1 ACONDICIONAMIENTO QUIMICO			**30.524,22**
	APARTADO C2-08.2 DESHIDRATACION POR CENTRIFUGA.			
E29861	**Ud ESTRUCTURA SOPORTE.**			
	ESTRUCTURA SOPORTE PARA COLOCACIÓN DE LA CENTRIFUGA DE FORMA ELEVADA, PARA COLOCACIÓN BAJO ESTA DE, TOMA DE RETIRADA DE RESIDUOS, DICHA PLATAFORMA ESTÁ FABRICADA CON PERFILES LAMINADOS Y ANGULARES DE ACERO, CON PISO EN TRAMEX.	1,00	2.872,18	2.872,18
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.	100,00	2,27	227,00
E4202	**Ud CENTRIFUGA FANGOS 3 M3/H 20% (+- 2%)**			
	CENTRÍFUGA DECANTADORA DE ROTOR SÓLIDO Y CARGA CONTINUA, PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS, CON UNA CAPACIDAD UNITARIA DE 3 M3/H, TEMPERATURA AMBIENTE Y OBTENIENDO UNA TORTA CON UNA 20 +- 2% DE MATERIA SECA. ROTOR DE 260 MM DE DIAMETRO Y 962 DE LONGITUD, ANGULO DEL CONO DE 11º VELOCIDAD DE OPERACIÓN 4000 RPM, FUERZA CENTRIFUGA 3633 XG. EQUIPADA CON PROTECCIÓN ANTIABRASIÓN, SISTEMA DE VARIACIÓN DE VELOCIDAD DIFERENCIAL MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, LUBRICACIÓN, AMORTIGUADORES Y PROTECCIONES. MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE 14 KW/1500 RPM/IP55/400 V/50 HZ./III. POLEA Y CORREAS DE ACCIONAMIENTO. ROTOR, TAPAS Y TRANSPORTADOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 316, CARCASA EN ACERO AISI 304, BANCADA EN FUNDICIÓN DE ACERO AL CARBONO + EPOXY, RETENES EN NITRILO.	1,00	63.778,99	63.778,99
	TOTAL APARTADO C2-08.2 DESHIDRATACION POR			**66.878,17**
	APARTADO C2-08.3 TRANSPORTE FANGOS			
E020808	**Ml TUBERÍA AISI-316-L 3" Ø C/ACC.**			
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE SIN SOLDADURA, SEGÚN ASTM A-312, EXTREMOS PLANOS, AISI 316 L, SCH-10, 3" DE DIÁMETRO. CON PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS, TALES COMO JUNTAS, BRIDAS, CURVAS.	15,00	47,24	708,60
E050102	**Ud VÁLVULA BOLA LATÓN 1/2"**			
	VÁLVULA DE BOLA CON CUERPO EN LATÓN, EMPAQUETADURA EN TEFLÓN, PASO TOTAL, DE ACCIONAMIENTO MANUAL POR PALANCA, DE 1/4 DE GIRO, DIÁMETRO			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	NOMINAL 1/2". CONEXIONES ROSCADAS. TEMPERATURA DE USO -20ºC A +170ºC. PN-20.	2,00	4,55	9,10
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	25,00	2,27	56,75
EN70015	**Ud BOMBA TRANSP.FANGOS DESHIDRATADO 0,5-1,0 M3/H 20 M.C.A.** BOMBA PARA TRANSPORTE DE FANGOS DESHIDRATADOS, PROCEDENTE DE DESHIDRATACIÓN, TIPO DE TORNILLO HELICOIDAL, CONCENTRACIÓN DEL 20/25 % MS, CAUDAL 0,5 A 1,0 M3/H A 76/360 RPM. ASPIRACIÓN EN CARGA, IMPULSIÓN 20 BAR, TUBERÍA DE IMPULSIÓN DE 80 MM, POTENCIA ABSORBIDA 0,8 KW. POTENCIA RECOMENDADA 1 KW. EJECUCIÓN DE LA BOMBA MONOBLOC DE 2 ETAPAS, EQUIPADA CON TOLVA DE RECEPCIÓN DE 1000 X 330 MM INTERIOR. ALIMENTACIÓN FORZADA DE LA BOMBA A TRAVÉS DEL EJE CARDA, BRIDA DE IMPULSIÓN DN 80/DIN-2501/PN-40. PROTECCIÓN CONTRA FUNCIONAMIENTO EN SECO, POR DISPOSITIVO TSE DIGITAL. TOLVA DE RECEPCIÓN EN ST.37, BRIDA DE IMPULSIÓN EN FUNDICIÓN GRIS GG-25, EJE DEL CARDAN/TRANSPORTADOR EN ST.37, EJE ENCHUFABLE EN ACERO INOX.DIN 1.4021, ROTOR EN ACERO TEMPLADO DIN 1.2436 ENDURECIDO 62-64 RC., CON RECUBRIMIENTO DUKTIL. ESTATOR Y MANGONES EN PERBUNÁN CON PROTECCIÓN METÁLICA LADO IMPULSIÓN. ACCIONAMIENTO PRINCIPAL DE LA BOMBA A TRAVÉS DE MOTORREDUCTOR-VARIADOR CON MANDO VARIADOR DE VELOCIDAD MANUAL, GAMA DE VARIACIÓN 30-159 RPM, FORMA B5, CON MOTOR DE 4 KW/1500 RPM/230-400 V/IP55/50 HZ.AISLAMIENTO CLASE F.	2,00	10.031,09	20.062,18
	TOTAL APARTADO C2-08.3 TRANSPORTE FANGOS			**20.836,63**

APARTADO C2-08.4 EQUIPOS EDIFICIO EXPLOTACION

E1001060	**Ml CARRIL IPN-220 PARA RODADURA DE POLIPASTO.** CARRIL DE RODADURA DE POLIPASTO, FORMADO POR PREFIL IPN-220.	14,00	34,07	476,98
E2705	**Ud POLEA MANUAL 2000 KG.** POLEA DE ELEVACIÓN MANUAL POR CADENA, CON UNA CAPACIDAD DE 2000 KG, DE ALTA RESISTENCIA, ALTURA DE ELEVACIÓN DE 3 METROS. SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº13.	2,00	1.148,87	2.297,74
E2717	**Ud VENTILADOR 4500 M3/H** VENTILADOR SERIE MONOFASICA REGULABLE, CONSTRUCCION NORMAL, VELOCIDAD 1400 RPM, TENSION 220 V 50 HZ, CLASE DE AISLAMIENTO B, CONSUMO 1,8 A. CAUDAL 4500 M3/H. POTENCIA ABSORBIDA 260 W. NIVEL SONORO DE 58 DB.	2,00	281,19	562,38
E2722	**Ud REJILLA DE PROTECCION** REJILLA DE PROTECCIÓN DE VENTILADORES EXTRACTORES.	2,00	33,51	67,02
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.** ACERO A-42B EN SOPORTES.	50,00	2,27	113,50
	TOTAL APARTADO C2-08.4 EQUIPOS EDIFICIO EXPLOTACIÓN.....			**3.517,62**

APARTADO C2-08.5 DESODORIZACIÓN

E0498	**Ud TORNILLOS Y ACCESORIOS.** TORNILLOS Y ACCESORIOS UBICACIÓN: UNIONES DE ACCESORIOS. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. ACCESORIOS: TUERCAS Y ARANDELAS. METRICAS: VARIAS.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2,00	37,84	75,68
E064787	**Ud REJILLA ASPIRACIÓN.**			
	REJILLA DE ASPIRACIÓN, FABRICADA EN ALUMINIO.			
		2,00	33,51	67,02
E100103	**Ud CONDUCTOS DE UNIÓN A DESODORIZACION.**			
	CONJUNTO DE CONDUCTOS, CODOS, BRIDAS, JUNTAS Y ACCESORIOS EN VARIOS DIAMETROS Y EN PVC, NECESARIOS PARA EL TRANSPORTE DEL AIRE HACIA LA TORRE Y EL VENTILADOR INCLUIDO VÁLVULA DE MARIPOSA DE REGULACIÓN DE CAUDAL.			
		1,00	1.536,26	1.536,26
E4008	**Kg ACERO EN SOPORTES Y PERFILES.**			
	ACERO A-42B EN SOPORTES.			
		50,00	2,27	113,50
ETDE00040	**Ud EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H.**			
	EQUIPO DESODORIZACIÓN 8000 M3/H COMPUESTO POR: - ELEMENTO CONTENEDOR CONSTRUÍDO EN POLIESTER DERAKANE/ FIBRA DE VIDRIO, CON UN DIÁMETRO DE 2300 MM., ALTURA TOTAL 3000 MM., ALTURA LECHO DE CARBÓN 500 MM., CON 2000 KG DE CARBÓN Y UN ESPESOR FRP DE 6 MM. INCLUYE BOCA PARA ENTRADA DE AIRE, BOCA PARA SALIDA DE AIRE Y UNA PARRILLA CON MALLA PERFORADA PARA SOPORTE DEL LECHO DE CARBÓN. - VENTILADOR CENTRÍFUGO PARA UN CAUDAL DE 8000 M3/H, CON UNA PRESIÓN ESTÁTICA DE 240 MM.C.A., POTENCIA INSTALADA 9 KW, 380/660 V, PROTECCIÓN DEL MOTOR IP-55, MATERIAL VOLUTA PP Y MATERIAL RODETE PRFV / ACERO. INCLUYE TUBULADURA Y PURGA Y RODETE EQUILIBRADO ESTÁTICA Y DINÁMICAMENTE.			
		1,00	24.334,26	24.334,26
	TOTAL APARTADO C2-08.5 DESODORIZACIÓN.....			**26.126,72**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-08 DESHIDRATACIÓN DE FANGOS			**147.883,36**

SUBCAPÍTULO C2-09 EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.

E010210	**Ud MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL.**			
	MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL SONOLEV-3000, EQUIPADO CON CONVERTIDOR DE SEÑAL, ALIMENTACIÓN 110/240 V. AC 50-60 HZ. SEÑAL DE SALIDA ANALOGICA 0/4-20 MA. DISPLAY DE 3 1/2 DIGITOS LCD, COMPESACIÓN DE Tª INCORPORADA, PROTECCIÓN IP-68.			
		1,00	645,24	645,24
E011401	**Ud EQUIPO MEDIDA DE OXÍGENO DISUELTO.**			
	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO COMPUESTO POR : - UN CONVERTIDOR DE SEÑAL TIPO USC CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, SALIDA ANALÓGICA DE 4/ 20 MA, DISPLAY ALFANUMÉRICO, PROTECCIÓN IP-67, CALIBRACIÓN AUTOMÁTICA, APROBACIÓN CE, CON UNA PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/- 0,1%, ALIMENTACIÓN DE 115/230 VAC 50-60 HZ Y TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO DE -40º A 70ºC. - UN TRANSMISOR DE OXÍGENO CONFIGURABLE TIPO OXY-4100 CON RANGO DE MEDIDA CONFIGURABLE, PRECISIÓN DE MEDIDA DE OXÍGENO DE +/- 0,5% Y DE TEMPERATURA DE +/-0,1%, SALIDA ANALÓGICA, CABLE A DOS HILOS DE 10 M. DE LONGITUD, ALIMENTACIÓN DE 12-30 VCC, PROTECCIÓN IP-68, MATERIALES PBT/PC Y APROBACIÓN CE. - UN SENSOR OXY-1100 CON PRINCIPIO DE MEDIDA POR CÉLULA DE CLARK, UNA VIDA ÚTIL DE 2 AÑOS APROX., DIAFRAGMA DE FEP TEFLÓN, CÁTODO EN ORO, ÁNODO EN PLATA, Y ELECTROLITO KCI. - UN SOPORTE DE MONTAJE CON ABRAZADERA DE 50 MM. DE DIÁMETRO, CON LA BASE FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE Y LA MORDAZA EN POLIAMIDA REFORZADA CARBÓN Y FIBRA DE VIDRIO.			
		2,00	1.677,16	3.354,32
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-09 EQUIPOS DE.....			**3.999,56**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C2-10 INSTALACIONES AUXILIARES.				
APARTADO C2-10.1 EQUIPOS DE TALLER Y ALMACEN.				
E3901	**Ud CAJAS HERRAMIENTAS MECANICAS.**			
	CONJUNTO DE CAJAS DE HERRAMIENTAS COMPUESTO POR CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 101 Y CUATRO CAJAS MODELO HECO TIPO 103.	1,00	114,88	114,88
E3902	**Ud JUEGO DE LIMAS,SIERRAS Y BROC**			
	COJUNTO DE LIMAS, LIMATONES, SIERRAS Y BROCAS COMPUESTO POR 2 SIERRAS PARA METAL TIPO UNIT 14", 3 DOCENAS DE SIERRAS TIPO FINIS, 6 LIMAS DE 8" BASTAS, 6 LIMAS PLANAS DE 8" MEDIAS, 6 LIMAS DE 8" FINAS, 6 LIMATONES REDONDOS DE 10 MM BASTOS Y JUEGO DE BROCAS DE 1 A 13 MM DE 0,5 EN 0,5 MM.	1,00	191,49	191,49
E3903	**Ud JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES**			
	JUEGO DE MARTILLOS Y ALICATES COMPRENDIENDO: 2 MARTILLOS DE BOLA , 4 MARTILLOS TIPO UNIVERSAL Y 4 ALICATES UNIVERSALES COM MANGO DE PLASTICO.	1,00	76,59	76,59
E3904	**Ud JUEGOS DE LLAVES FIJAS,INGLES**			
	CONJUNTO DE LLAVES FIJAS, LLAVES INGLESAS, LLAVES DE ESTRELLA Y GRIFAS.	1,00	287,22	287,22
E3905	**Ud JUEGO DE DESTORNILLADORES**			
	CONJUNTO DE DESTORNILLADORES PLANO Y CRUZ CON SIETE TAMAÑOS PARA CADA TIPO.	1,00	33,51	33,51
E3906	**Ud TALADRO ELECTRICO 13 MM**			
	TALADRO ELECTRICO PERCUSOR DE MANO PARA BROCAS DE HASTA 13 MM DE DIAMETRO.	1,00	67,01	67,01
E3907	**Ud BANCO METÁLICO CON TORNILLO**			
	BANCO METÁLICO TIPO MECO 112 CON PLATAFORMA DE 800 X 1800 MM Y TORNILLO TIPO IRIMO DE 125 MM.	1,00	478,70	478,70
E3908	**Ud TRANSFORMADOR SOLDADURA**			
	TRANSFORMADOR MONOFASICO DE SOLDADURA AL ARCO DE 200 AMP. PARA ELECTRODOS DE 4 MM.	1,00	430,83	430,83
E3926	**Ud CAJA HERRAMIENTAS ELECTRICAS.**			
	CAJA DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS, CON ATORNILLADORES, TIJERAS, BUSCAPOLOS.	1,00	57,44	57,44
E3932	**Ud AMOLADORA PORTATIL.**			
	AMOLADORA PORTATIL DE 250 W. DE POTENCIA.	1,00	91,04	91,04
E3937	**Ud EQUIPO DE ALBAÑILERIA.**			
	EQUIPO DE ALBAÑILERIA COMPUESTO POR, 2 PICOS, 2 PALAS Y 1 CARRETILLA.	1,00	57,44	57,44
EN200321	**Ud ESCALERA DE TIJERAS 6 MT.**			
	ESCALERA DE ALUMINIO, EXTENSIBLE DE 6 MT DE ALTURA.	2,00	143,60	287,20
	TOTAL APARTADO C2-10.1 EQUIPOS DE TALLER Y ALMACEN.....			**2.173,35**
APARTADO C2-10.2 EQUIPOS DE LABORATORIO.				
E3603	**Ud FRIGORIFICO INDUSTRIAL 300 L.**			
	FRIGORIFICO INDUSTRIAL DE 4 ESTRELLAS CON CONGELADOR.300 LITROS.	1,00	765,91	765,91
E3800	**Ud PH-METRO.**			
	PH-METRO SOBREMESA CRISON MICROPH-2000. BASADO EN MICROPROCESADOR, AUTOCALIBRABLE Y COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA Y			

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	NORMAL. PRECISIÓN 0,01 PH Y 1 MV (+-1999 MV). CAJA DE PLÁSTICO CON TECLADO DE MEMBRANA. SE SUMINISTRA CON ACCESORIOS, CAT,ELECTRODO Y ELECTRODO ADICIONAL DE RECAMBIO.	1,00	765,91	765,91
E38000	**Ud MATRAZ KITASATO.**			
	MATRAZ KITASATO CON EMBUDO Y PINZA.	1,00	382,96	382,96
E38001	**Ud DESECADOR.**			
	DISCO DESECADOR.	1,00	454,77	454,77
E38002	**Ud TERMÓMETRO.**			
	TERMÓMETRO DE LABORATORIO.	1,00	382,96	382,96
E3801	**Ud OXÍMETRO.**			
	OXÍMETRO PORTÁTIL CRIPSON, MOD. OXI 92, DIGITAL CON COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA AUTOMÁTICA, CON SALIDA PARA REGISTRADOR. ESCALA DE MEDIDA 0,0 A 50,0 MG/L. 0-199% SATURACIÓN, CON ACCESORIOS Y ELECTRODO EO90.	1,00	880,81	880,81
E3802	**Ud CONDUCTÍIMETRO.**			
	CONDUCTÍMETRO PORTÁTIL CRISON MOD. 524, DIGITAL A MICROPROCESADOR CON ESCALA AUTOMÁTICA DE 0,0 µS A 20,0 µS. COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA MANUAL Y AUTOMÁTICA, REFERIDA A 20 Ó 25º C, CALIBRADO AUTOMÁTICO, CON ACCESORIOS Y CÉLULA DE PVC-GRAFITO CON CAT, TIPO PT 100 INCORPORADO.	1,00	655,82	655,82
E3805	**Ud REACTOR DQO.**			
	REACTOR DQO, MARCA HACH MODELO 45600-00 CON TEMPERATURA AJUSTABLE A 150º C Y PROGRAMACIÓN AUTOMÁTICA DE 0-150 MINUTOS, SUMINISTRADO CON BLOQUE DE ALUMINIO PARA 25 TUBOS O VIALES DE 16 X 100 MM.	1,00	1.675,45	1.675,45
E3806	**Ud DESTILADOR AGUA.**			
	DESTILADOR DE AGUA POBEL MOD. 702 CON UNA PRODUCCIÓN DE AGUA DESTILADA DE 3 L/H, FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO.	1,00	1.053,13	1.053,13
E3808	**Ud DBOMETRO.**			
	BIORREACTOR DBO5 ORI PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO POR MÉTODO MANOMÉTRICO, CON AGITADOR MAGNÉTICO MÚLTIPLE DE SEIS PLAZAS, SEIS BOTELLAS DE VIDRIO TOPACIO CONECTADAS A TUBOS MANOMÉTRICOS Y DISPOSITIVO DE ABSORCIÓN DE CO2. DISPONE DE 5 ESCALAS PARA MEDIR EN UN INTERVALO DE 0 A 10.000 PPM.	1,00	1.780,75	1.780,75
E3820	**Ud CONJUNTO MATERIAL FUNGIBLE**			
	CONJUNTO DE MATERIAL FUNGIBLE COMPUESTO POR: 1 BIDÓN DE 25 L. 1 BURETA DE 25 ML CON SOPORTE Y FILTRO. 1 PROBETA 1.000 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 100 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 600 ML. 1 UDES VASO PRECIPITADO DE 1.000 ML. 2 UDES PIPETAS 1,2,5 ML. 4 UDES MATRAZ ERLENMEYER 100 ML. 2 BOTES DE AGUA DESTILADA. 2 UDES. MATRACES AFORADOS 100 ML 2 UDES MATRACES AFORADOS 500 ML. 5 UDES CÁPSULA PORCELANA PLANA 50 ML, 1 PINZAS DE LABORATORIO 1 PINZAS DE HORNO 1 UD ESCURRIDOR 2 UDES SOPORTE PARA BURETA Y PINZAS 4 UDES VIDRIO DE RELOJ 1 FILTRO DE FIBRA DE VIDRIO 1 VIALES DQO. 2 CAJAS GUANTES DE LATEX. 1 ESCOBILLAS DE LIMPIEZA.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	574,45	574,45
E3823	**Ud CONJUNTO DE REACTIVOS**			
	CONJUNTO DE REACTIVOS FORMADO POR: SULFATO DE PLATA DICROMATO POTÁSICO SULFATO DE HIERRO Y AMONIO SULFATO DE MERCURIO SULFURICO AL 96%, INDICADOR DE FERROÍNA HIDRÓXIDO DE POTASIO SILICA GEL. NITRATO DE PLATA.			
		1,00	478,70	478,70
	TOTAL APARTADO C2-10.2 EQUIPOS DE LABORATORIO.			**9.851,62**
	APARTADO C2-10.3 EQUIPOS DE MOBILIARIO.			
E3912	**Ud MESA DE DESPACHO 1,4 X 0,75**			
	MESA DE DESPACHO CON TABLERO DE FORMICA DE 1,40 MTROS Y 0,75 M. DE ANCHO.			
		1,00	362,86	362,86
E3913	**Ud SILLÓN GIRATORIO.**			
	SILLÓN GIRATORIO DE REGULACION MANUAL EN ALTURA.			
		1,00	143,60	143,60
E3914	**Ud SILLA CONFIDENTE**			
	SILLA METÁLICA TIPO CONFIDENTE.			
		1,00	43,09	43,09
E3917	**Ud PERCHERO METÁLICO 4 BRAZOS**			
	PERCHERO METALICO DE CUATRO BRAZOS.			
		1,00	62,23	62,23
E3918	**Ud PAPELERA METÁLICA**			
	PAPELERA METÁLICA.			
		2,00	19,15	38,30
E3919	**Ud BANCO MADERA PARA VESTUARIOS.**			
	BANCO DE MADERA PARA VESTUARIOS DE 1,4 X 0,45 M. PARA TRES PERSONAS.			
		1,00	191,49	191,49
E3922	**Ud MUEBLE MURAL CON PUERTAS.**			
	MUEBLE MURAL DE 1 X 0,6 X 0,3 M. CON PUERTAS CORREDERAS DE VIDRIO.			
		1,00	335,09	335,09
	TOTAL APARTADO C2-10.3 EQUIPOS DE MOBILIARIO.....			**1.176,66**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-10 INSTALACIONES AUXILIARES.....			**13.201,63**
	SUBCAPÍTULO C2-11 TELEMADO Y CONTROL			
	APARTADO C2-11.1 APARATOS DE MEDIDA, CONTROL Y AUTOMATISMOS			
EE010250	**MI CONDUCTOR APANTALLADO 2X1.5MM²**			
	DE CONDUCTOR DE CU. DE 2X1.5MM² DE SECCIÓN Y CUBIERTA DE PVC, APANTALLADO PARA MANDO, CONTROL Y SEÑALIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA.			
		1.100,00	1,69	1.859,00
EE010251	**MI CONDUCT. APANTALLADO TRANS.DATOS**			
	CONDUCTOR DE CU APANTALLADO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS ENTRE DIFERENTES CUADROS DE LA PLANTA.			
		125,00	2,90	362,50
EL0901	**Ud AUTÓMATA PRINCIPAL**			
	AUTÓMATA PRINCIPAL DE LA PLANTA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO, IN-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CLUYENDO SU PROGRAMACION.			
		1,00	12.487,48	12.487,48
EL0902	**Ud AUTÓMATA DE CCM EDAR**			
	AUTOMATA PROGRAMABLE PARA EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES DE LA EDAR, INCLUYENDO SU PROGRAMACION. TOTALMENTE INSTALADO.			
		1,00	14.485,48	14.485,48
	TOTAL APARTADO C2-11.1 APARATOS DE MEDIDA, CONTROL			**29.194,46**
	APARTADO C2-11.2 CUADRO DE CONTROL Y SINÓPTICO			
EL0199	**ud CUADRO CONTROL PLANTA**			
	CUADRO CONTROL, CONSISTENTE EN ARMARIO DE DIMENSIONES 2000X800X400 PARA INSTALACION DE PLC EN SU INTERIOR, IP66, TOMA DE CORRIENTE 230 VCA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ENTRADAS DIGITALES Y ANALÓGICAS DE CAMPO, SEPARADORES GALVÁNICOS PARA LAS ENTRADAS ANALÓGICAS, TOTALMENTE INSTALADO, PROGRAMADO, COMUNICANDO CON PLC PRINCIPAL, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
		1,00	10.987,98	10.987,98
EL1001	**Ud SINÓPTICO MOSAICO 2.000X800MM.**			
	SINÓPTICO MOSAICO SERIGRAFIADO DE 2.000 x 800 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.			
		1,00	11.654,98	11.654,98
	TOTAL APARTADO C2-11.2 CUADRO DE CONTROL Y.....			**22.642,96**
	TOTAL SUBCAPÍTULO C2-11 TELEMADO Y CONTROL.....			**51.837,42**
	TOTAL CAPÍTULO C2 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....			**615.245,88**
	CAPÍTULO C3 ELECTRIFICACIÓN			
	SUBCAPÍTULO C3-01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 400 KVA			
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN CASETA PREFABRICADA HOMOLOGADA DE HORMIGÓN ARMADO 5,00 X 3,50 Y 2,50 METROS DE ALTURA, CON ACCESO INDEPENDIENTE PARA EL TRANSFORMADOR Y PARA LA SALA DE CELDAS MEDIANTE SENDAS PUERTAS METÁLICAS CON CERRADURA DE SEGURIDAD DE 1,50 METROS DE ANCHO Y 2,50 METROS DE ALTURA. LA VENTILACIÓN SERÁ FORZADA MEDIANTE DOS VENTILADORES DE 100 M3/H DE CAPACIDAD UNITARIA QUE PUEDAN FUNCIONAR CONJUNTA O ALTERNATIVAMENTE Y CON ARRANQUE CON TEMPORIZADOR Y SENSOR DE TEMPERATURA. DE 400 KVA DE 20KV A 400 V CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA Y CONEXIONES POR BLINDOBARRA DE COBRE. CON PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE, CON TODOS SUS ELEMNETOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
	TOTAL SUBCAPÍTULO C3-01 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			**55.000,00**
	SUBCAPÍTULO C3-02 CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN			
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA, INTERRUPTOR Y PROTECCIONES GENERALES DE LA PLANTA Y BATERÍA DE CONDENSADORES			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PARA CORRECCION DE LA ENERGÍA REACTIVA, CON PROTECCION CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE CON TODOS SUS ELEMENTOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
	TOTAL SUBCAPÍTULO C3-02 CUADRO GENERAL BAJA.....			**14.300,00**
	SUBCAPÍTULO C3-03 CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE MOTORES			
	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION DE MOTORES CON ARRANCADORES ESTATICOS, VARIADORES DE FRECUENCIA, TOMA DE TIERRA, CON CELDAS MODULARES DE HEXAFLORURO DE AZUFRE BAJO ENVOLVENTE METALICA, CON PROTECCION CONTRA INCENDIOS POR GAS INERTE CON TODOS SUS ELEMNETOS AUXILIARES, CONEXIONES. INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
	TOTAL SUBCAPÍTULO C3-03 CUADRO DE MANDO Y			**38.200,00**
	SUBCAPÍTULO C3-04 ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN URBAN. Y EDIFICIOS			
2134-10	**Ud LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION**			
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE LUMINARIA DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION DOTADA DE LAMPARA FLUORESCENTE DE 8 W., 60 LUMENES Y 2 H. DE AUTONOMÍA SUSPENDIDA O DE SUPERFICIE, CON ETIQUETA SIMBOLICA O LITERAL SEGUN R.D.-1403/1986, CON REACTANCIA ELECTRONICA, INCLUSO CABLEADO 2,5 mm2., BAJO TUBO PROTECTOR PG-11. TOTALMENTE INSTALADO.	5,00	128,30	641,50
2140-01	**Ud TOMA DE CORRIENTE 2P+T,16A,250V, IP-65**			
	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65 DE 2P+T PARA 16 A. 250 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCIÓN EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.	30,00	41,21	1.236,30
2140-03	**Ud TOMA DE CORRIENTE 3P+T+N, 25 A, 380V, IP-65**			
	TOMA DE CORRIENTE DE SUPERFICIE IP-65., DE 3P+T+N PARA 25 A. 380 V. INCLUSO CABLEADO DE 4 MM2 DE SECCION EN COBRE PROTEGIDO CON TUBO PG-16 MM. TOTALMENTE INSTALADO.	10,00	44,39	443,90
2140-05	**Ud LUMINARIA DE AC. LACADO PARA 2x36 IP-667**			
	LUMINARIA DE ACERO LACADA EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA DOS (2) TUBOS FLUORESCENTES DE 36 W. 220 V. IP-667 PARA SUPERFICIE, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.	14,00	30,64	428,96
2140-96	**Ud PROYECTOR DE AC. LACADO 1x150 W VSAP**			
	PROYECTOR INTERIOR DE ACERO LACADO EN BLANCO CON REFLECTOR EXTENSIVO DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA (1) LAMPARA DE 150 W. 220 V, INCLUSO EQUIPO DE ENCENDIDO. INSTALADA.	19,00	281,04	5.339,76
2152-01	**Ud ARQUETA REGISTRO CABLES, 0.6 X 0.6 X 0.6 M**			
	ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES A PIE DE LUMINARIAS, CRUZAMIENTOS, DE 0.6 X 0.6 X 0.6 M. TERMINADA.	24,00	102,86	2.468,64
2154-09	**Ud PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA DE 4 M. DE ALTURA**			
	PUNTO DE LUZ EXTERIOR SOBRE COLUMNA EN FUNDICION ESTILO FERNANDINO 4 M. DE ALTURA Y LUMINARIA DE CUATRO CARAS. DOTADA DE LAMPARA 1 X 150 W; V.S.A.P.; INCLUSO CABLEADO, TOMA DE TIERRA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.	11,00	462,52	5.087,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO C3-04 ALUMBRADO Y			**15.646,78**
	SUBCAPÍTULO C3-05 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO			

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1060-50	**Ud ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA 0,8 x 0,8 x 0,6 M.**			
	ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A TIERRA DE 0,80X0,80X0,60 M. FORMADA POR FABRICA DE LADRILLO PERFORADO DE 1/2 PIE, SOLERA DE HORMIGON HM 15/B/20/IIa, Y TAPA DE HORMIGON HA20/B/20/IIa, CON CERCO DE PERFIL LAMINADO L 60X6, INCLUSO EXCAVACION, RELLENO, TRANSPORTE DE SOBRANTES A VERTEDERO. MEDIDA LA UNIDAD TERMINADA.	3,00	114,91	344,73
1852-01	**Ud PARARRAYO ELECTROATMOSFERICO**			
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE PARARRAYO TIPO ELECTROATMOSFERICO EN ACERO INOXIDABLE PARA 100 m. DE ACCION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	3,00	350,37	1.051,11
1852-02	**Ud MASTIL DE 4 m.**			
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE MASTIL DE ACERO GALVANIZADO DE 4 m. DE LONGITUD Y UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO, PARA SOPORTE DE LA INSTALACION. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	3,00	176,13	528,39
1852-03	**Ud PIEZA ADAPTACION DE LATON**			
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE PIEZA DE ADAPTACION EN LATON DE UNA Y MEDIA (1 1/2) PULGADAS DE DIAMETRO PARA ENLACE ENTRE CABEZA CAPTORA Y MASTIL DE SUJECCION. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.	3,00	41,44	124,32
1852-04	**Ud JUEGO ABRAZADERA**			
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE JUEGO DE ABRAZADERAS CORTAS DEL TIPO PLACA PARA FIJAR MASTIL DE SUJECCION A ESTRUCTURA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	3,00	39,39	118,17
1852-05	**Ml CABLE DE COBRE 50 mm2.**			
	SUMINISTRO, MONTAJE Y PRUEBAS DE CABLE DE COBRE ELECTROLITICO DE 50 mm2. DE SECCION EFICAZ. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	90,00	10,47	942,30
1852-06	**Ud ABRAZADERA M-12**			
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE ABRAZADERA DE LATON M-12, GUIA-CABLE, PARA LA FIJACION DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO Y CONEXIONADO.	270,00	4,01	1.082,70
1852-07	**Ud MANGUITO DE UNION**			
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE MANGUITO DE UNION A CABLE DE LATON PARA COMPROBACION DE LA INSTALACION. TOTALMENTE MONTADO Y CONEXIONADO.	3,00	36,92	110,76
1852-08	**Ud PICA PIERDEFLUIDOS**			
	SUMINISTRO, COLOCACION Y PRUEBAS DE PICA-ELECTRODO PIERDEFLUIDOS DE COBRE DE L=2 m., Y Ø 14 mm., CLAVADA EN TERRENO, INCLUSO TUBO HUMIDIFICADOR Y DRENAJE. TOTALMENTE CONECTADA Y CONEXIONADA.	6,00	143,86	863,16
1852-09	**Kg SALES MINERALES**			
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SALES MINERALES CONCENTRADAS PARA MEJORAR LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO. TOTALMENTE DISTRIBUIDAS.	60,00	7,47	448,20

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1852-10	**Ml TUBO GALVANIZADO 3/4"**			
	SUMINISTRO, COLOCACION Y MONTAJE DE TUBO DE PROTECCION DE HIERRO GALVANIZADO DE Ø 3 3/4", PARA PROTECCION DE LA PARTE INFERIOR DE LA RED CONDUCTORA. TOTALMENTE CONECTADO E INSTALADO.	9,00	18,76	168,84
	TOTAL SUBCAPÍTULO C3-05 INSTALACIONES DE.....			**5.782,68**
	TOTAL CAPÍTULO C3 ELECTRIFICACIÓN.....			**128.929,46**
	CAPÍTULO C4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
	TOTAL CAPÍTULO C4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....			**23.940,24**
	CAPÍTULO C5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN			
	TOTAL CAPÍTULO C5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.....			**782,33**
	CAPÍTULO C6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA			
C602001	**Ud PRUEBAS PUESTA EN MARCHA**			
	PARTIDA DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DURANTE UN (1) MES.	1,00	30.693,63	30.693,63
	TOTAL CAPÍTULO C6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA.....			**30.693,63**
	TOTAL			**1.453.520,24**

PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
C1	OBRA CIVIL		653.928,70	44,99
- C1-01	- MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	21.998,37		
- C1-02	- PRETRATAMIENTO	39.619,72		
- C1-03	- ARQUETA CAUDALÍMETRO	6.241,72		
- C1-04	- TRATAMIENTO BIÓLOGICO	128.762,93		
- C1-05	- DECANTACIÓN SECUNDARIA	81.734,30		
- C1-06	- CÁMARA DE CLORACIÓN	16.568,03		
- C1-07	- CONDUCCIÓN DE A CAUCE Y OBRA DE VERTIDO	42.060,01		
- C1-08	- POZO BOMBEO FANGOS (RECIRC. Y A TRAT. FANGOS) Y SOBRENADANTES	23.526,15		
- C1-09	- ESPESAMIENTO DE FANGOS	31.664,55		
- C1-10	- EDIFICIOS	90.598,58		
- C1-11	- REDES DE TUBERÍAS	78.667,20		
- C1-12	- URBANIZACIÓN	92.487,14		
C2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS		615.245,88	42,33
- C2-01	- PRETRATAMIENTO	142.985,12		
- C2-02	- ARQUETA CAUDALÍMETRO	11.830,74		
- C2-03	- TRATAMIENTO BIOLÓGICO	78.136,36		
- C2-04	- DECANTACIÓN SECUNDARIA	73.766,80		
- C2-05	- TRATAMIENTO TERCIARIO	4.516,59		
- C2-06	- POZO BOMBEO RECIRC., FANGOS EXC., VACIADOS Y SOBRENADANTES	47.065,21		
- C2-07	- ESPESADOR DE GRAVEDAD	40.023,09		
- C2-08	- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS	147.883,36		
- C2-09	- EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.	3.999,56		
- C2-10	- INSTALACIONES AUXILIARES.	13.201,63		
- C2-11	- TELEMADO Y CONTROL	51.837,42		
C3	ELECTRIFICACIÓN		128.929,46	8,87
- C3-01	- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 400 KVA	55.000,00		
- C3-02	- CUADRO GENERAL BAJA TENSIÓN	14.300,00		
- C3-03	- CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE MOTORES	38.200,00		
- C3-04	- ALUMBRADO Y ELECTRIFICACIÓN URBAN. Y EDIFICIOS	15.646,78		
- C3-05	- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	5.782,68		
C4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		23.940,24	1,65
C5	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN		782,33	0,05
C6	PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA		30.693,63	2,11
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**1.453.520,24**
	13,00 % Gastos generales	188.957,63		
	6,00 % Beneficio industrial	87.211,21		
		SUMA DE G.G. y B.I.		276.168,84
	21,00 % I.V.A.			363.234,71
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**2.092.923,79**
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**2.092.923,79**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Sevilla, a 12 de abril de 2019

EL INGENIERO AUTOR

Fdo.: Jaime Barahona Rodríguez

REFERENCIAS

[1] German Association for Water, Wastewater and Waste (DWA), 2000. "Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants", ATV-DVWK-A131E.

[2] CEDEX, 2011. Manual para la Implantación de Sistemas de Depuración en Pequeñas Poblaciones.

[3] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012. Guía Práctica para la Depuración en Pequeñas Poblaciones.

[4] Ayuntamiento de Carmona, 2008. "Memoria del Diagnóstico Medioambiental de la Agenda 21 Local en el Municipio de Carmona, Sevilla".

[5] Ministerio de Fomento, Comisión Permanente del Hormigón, 2008. Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

[6] Ministerio de Fomento, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2009. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación, CTE: DB-SE-AE.

[7] Vorsevi, 2008. Estudio Geotécnico para el Proyecto de Tormentas de Retención de Aguas Pluviales.

[8] Inserco, 2008. Anejo 7: Estudio Geotécnico para Proyecto de Tanque de Tormenta en Parque Centro de Alcalá de Guadaira.

[9] Agua y Gestión, Anejo 2: Cálculo de Procesos de Depuración para Proyecto de E.D.A.R para el Plan Parcial del Sector Golf de Guadix (Granada).

[10] Ministerio Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2018. Anejo 23: Clasificación del Contratista para el Proyecto de Urbanización del Área Logística de Antequera (Málaga).

[11] Junta de Andalucía, 2015. Anejo 20: Justificación de Precios para Proyecto de Vía de Servicio para Ciclistas, en la A-5050, entre la A-5051 y la A-497.

[12] Ministerio de Fomento, Gobierno de España, 2014. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

[13] Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Gobierno de España, Instituto Geológico y Minero de España (IGME), 2003: Mapa Geológico y Minero de España a escala 1:50.000 (2ª Serie)