

**Trabajo Fin de Grado
Ingeniería Civil**

Diseño de un depósito de abastecimiento de agua

Autor:

David Seda Núñez

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Profesor sustituto interino

Dep. Ingeniería de la Construcción y proyectos de ingeniería

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2014

Documento nº1: MEMORIA

DAVID SEDA NÚÑEZ
GRADO INGENIERIA CIVIL
CURSO 2013-2014

INDICE

1	Objeto del proyecto.....	- 4 -
2	Justificación de las obras	- 4 -
3	Justificación de la ubicación del depósito	- 5 -
4	Estudios previos.....	- 6 -
4.1	Cartografía	- 6 -
4.2	Estudio geológico-geotécnico.....	- 8 -
5	Descripción de las obras.....	- 9 -
5.1	Depósito.....	- 9 -
5.1.1	Solera	- 9 -
5.1.2	Muros.....	- 10 -
5.1.3	Cubierta	- 10 -
5.2	Desagüe de fondo	- 13 -
5.3	Ventilación	- 13 -
5.4	Cámara de válvulas	- 13 -
5.5	Organización de la entrada y salida del agua	- 15 -
5.5.1	Tubería de entrada	- 16 -
5.6	Tubería de salida.....	- 16 -
5.7	Conducción de desagüe	- 17 -
5.8	Cloración	- 19 -
5.9	Instalación eléctrica	- 20 -
5.10	Telecontrol	- 20 -
5.11	Iluminación.....	- 21 -
5.12	Acceso a la cámara	- 22 -
5.13	Urbanización y cerramientos	- 23 -
6	Cálculos justificativos.....	- 25 -
6.1	Cálculos hidráulicos	- 25 -
6.2	Cálculos estructurales.....	- 25 -
7	Cumplimiento del Real Decreto 140/2003.....	- 27 -
8	Impacto ambiental	- 28 -
9	Expropiaciones.....	- 29 -
10	Servicios afectados y reposiciones	- 29 -

11	Plazo de ejecución	- 29 -
12	Justificación de precios.....	- 29 -
13	Resumen de presupuestos	- 30 -
14	Clasificación del contratista.....	- 30 -
15	Formula de revisión de precios	- 31 -
16	Declaración de obra completa	- 31 -
17	Documentación integrante del proyecto	- 31 -
18	BIBLIOGRAFIA	- 33 -

1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto “Depósito de abastecimiento de agua potable” es la definición y valoración de las obras necesarias para la construcción de un depósito que cumpla la demanda futura de agua potable del municipio de Mairena del Alcor.

El proyecto incluye la definición de las siguientes actuaciones:

- Construcción de un depósito de agua potable de Hormigón armado de 2.500 m³ de capacidad
- Instalación de una conducción de entrada al depósito que conecte con la tubería cercana de abastecimiento de EMASESA.
- Instalación de una conducción de salida del depósito que conecte con la misma tubería de abastecimiento de EMASESA.
- Las conexiones con las distintas tuberías de EMASESA la ejecutarán la propia compañía, no siendo por tanto objeto del presente proyecto.

2 Justificación de las obras

La capacidad de los depósitos existentes en Mairena del Alcor es insuficiente para la demanda futura del municipio. La argumentación han sido extraídas de la lectura y análisis del estudio “Diagnóstico técnico” para la redacción del PGOU del municipio. La conclusiones de dicho estudio se presentan en el anexo Nº 1 Población y dotaciones.

En dicho anexo Nº 1 Poblaciones y dotaciones, se establece las necesidades de suministro para el año horizonte 2035, quedando la demanda de agua:

Volumen de regulación: 1800 m³

Volumen de avería: 450 m³

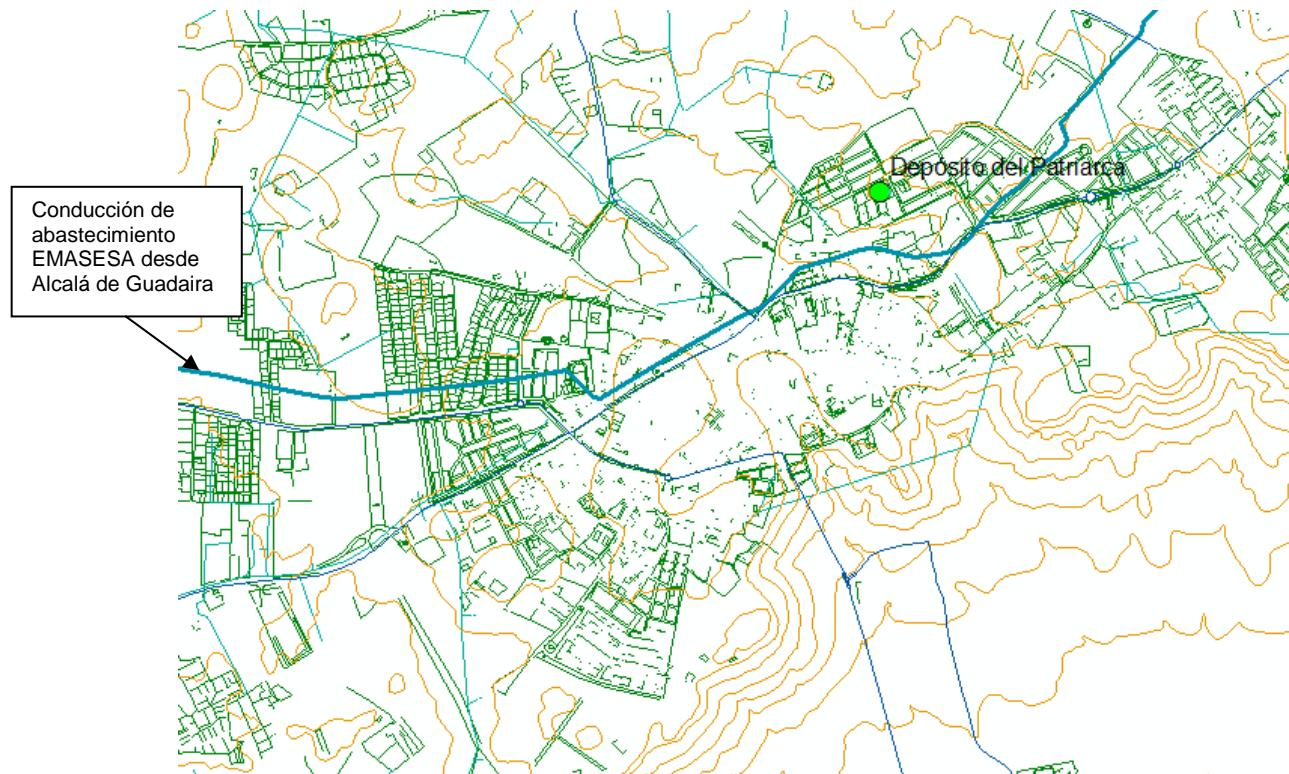
Volumen de incendio: 120 m³

Volumen total = 1800 + 450 + 120 = 2370 m³

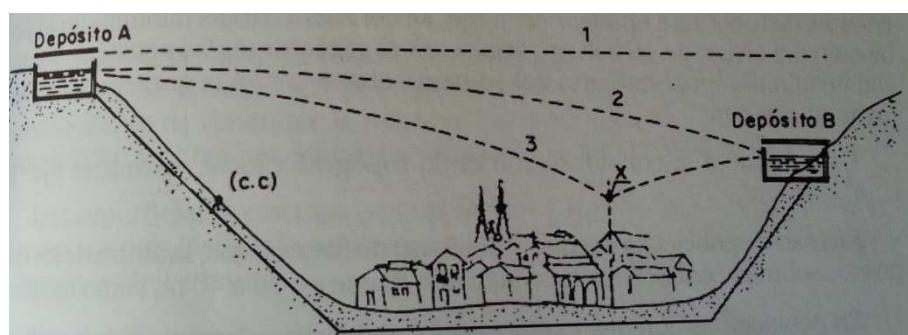
Para subsanar este problema se plantea proyectar un nuevo depósito con una capacidad de **2500 m³**, almacenamiento suficiente que garantiza el abastecimiento de la población.

3 Justificación de la ubicación del depósito

El abastecimiento al municipio de Mairena del Alcor se realiza actualmente mediante un bombeo desde las instalaciones de EMASESA en Alcalá de Guadaíra a los depósitos existentes en El Patriarca, ubicados al final del municipio con respecto a su entrada desde Alcalá de Guadaira.



El depósito debería ubicarse en el baricentro de la zona a abastecer, a fin de obtener la mayor uniformidad de presiones en la misma y que la red de distribución sea lo más económica posible. Dado que esta idealización es difícil de conseguir, en las ciudades de desarrollo longitudinal, como es el caso, es conveniente construir dos depósitos, situándose uno en cabeza o alimentador, y otro en cola o de equilibrado. Ambos depósitos están comunicados por una conducción que debe servir de suministro de agua a la población.

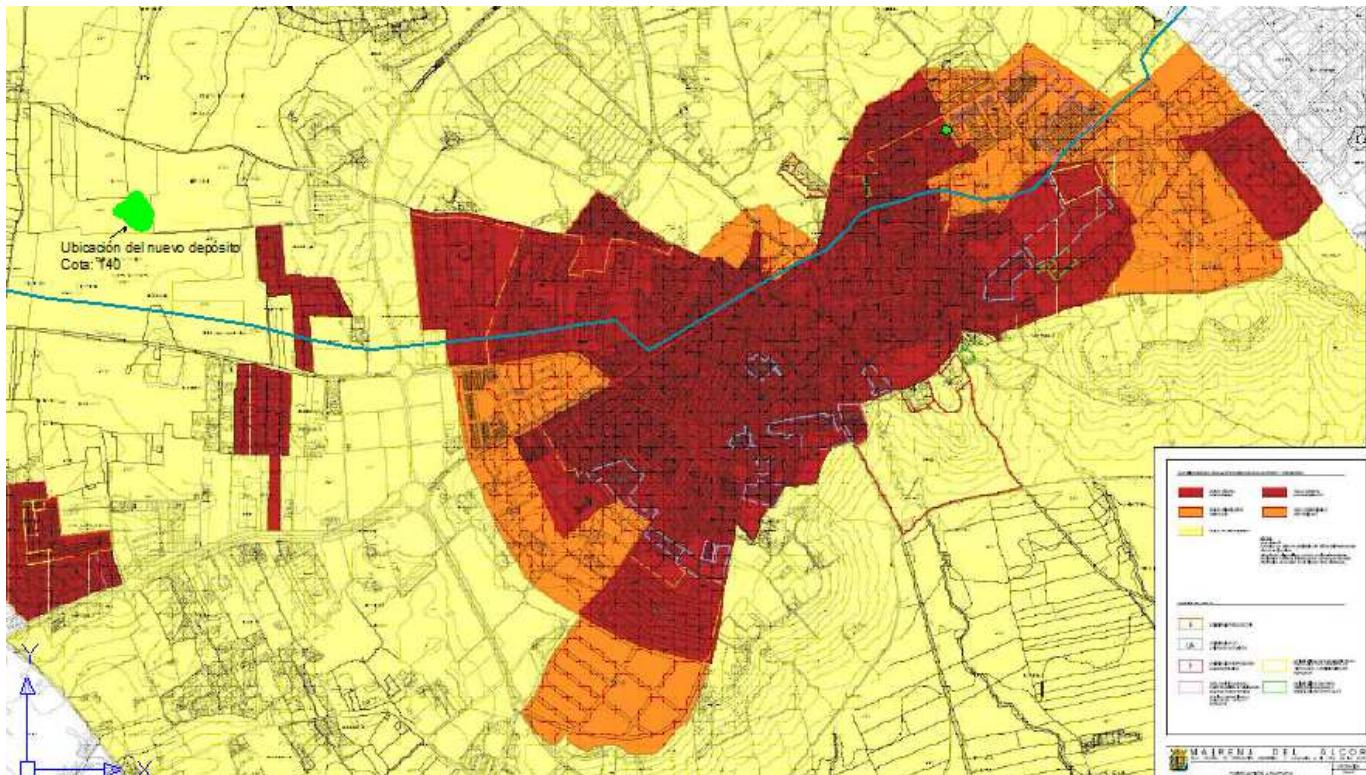


Por tanto, dado que la ubicación de los depósitos actuales se encuentran todos en la misma zona, se ve la necesidad de ubicar un nuevo depósito que sirva, por un lado, cubrir la necesidad de demanda futura, y por otro, equilibrar el suministro. Además, es en esta zona donde más crecimiento de la población se está produciendo, con las nuevas urbanizaciones de la zona.

Por tanto, se decide ubicar el nuevo depósito teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- Suelo rústico común, sin ninguna figura de protección (paisajística, forestal)
- Se ubique con cota suficiente en relación con los depósitos existentes y población a suministrar.
- Proximidad de la tubería de impulsión-suministro de EMASESA.

Dado estos requisitos, se decide ubicar el depósito en la siguiente parcela:



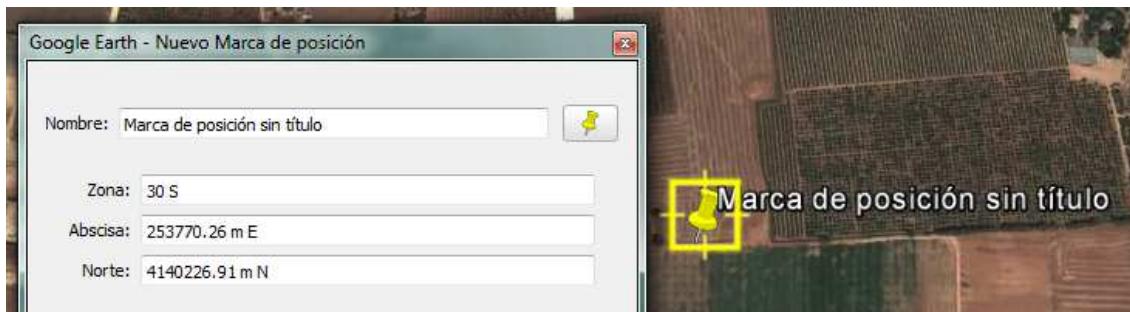
4 Estudios previos

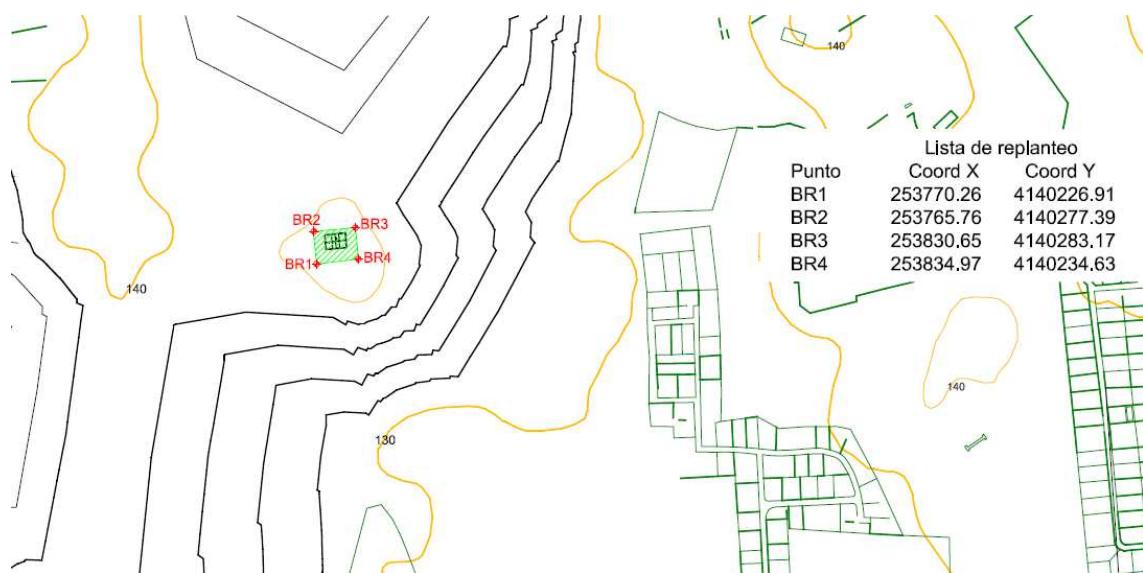
4.1 Cartografía

Para el desarrollo del presente proyecto se ha empleado los mapas topográficos a escala 1:10000 del Instituto de Estadística y Cartografía de la junta de Andalucía.

Asimismo se ha empleado un levantamiento topográfico de la parcela con detalle suficiente para obtener planos de planta.

Para realizar los trabajos topográficos partimos de la Red Geodésica Nacional, empleándose como vértice geodésico el vértice V.G. 98512- El Torreón, perteneciente al municipio de Mairena del Alcor. De observaciones a este vértice se obtienen las coordenadas para la base BR1 y de ella se radian todas las bases auxiliares necesarias para realizar el trabajo.





4.2 Estudio geológico-geotécnico

En el Anejo Nº2 Geotecnia, se realiza un estudio geológico-geotécnico de la zona objeto de proyecto, determinándose las características geotécnicas del terreno de apoyo de la cimentación del depósito y la excavabilidad de los materiales para la ejecución de las zanjas para instalar las conducciones.

A la escala de la parcela reconocida, se han diferenciado básicamente tres unidades geotécnicas dentro de las cotas prospectadas.

En posición superior diferenciaríamos a la capa natural de alteración edafizada, con espesores de 0,40 m a 0,80 m.

Le sigue una segunda unidad aluvial hasta los 7,70-9,00 m de profundidad. Está compuesta mayoritariamente por suelos arcillosos marrones verdosos con algunas pasadas disimétricas de material detrítico más grueso arenoso con gravas incluso.

Finalmente, cortamos el sustrato Mioceno de arcillas margosas marrón verdosas que en profundidad adquieren tonalidades grises, denominándose regionalmente a este conjunto como "Margas azules". Son de consistencia firme a dura.

El nivel freático se sitúa a escasa profundidad, entre 3,00 y 3,50 m de profundidad.

La tensión admisible del terreno es de 130 kPa y el modulo de balasto es de 2046 kN/m³.

Las características geotécnicas del subsuelo aconsejan proyectar cimentaciones directas mediante losa de hormigón armado. El depósito se implanta enterrado a 2 m de profundidad.

5 Descripción de las obras

Las obras consisten en un depósito de 2500 m³ de capacidad. Se dispondrá de dos cámaras por necesidades de limpieza periódica y otras operaciones de mantenimiento, que han de ser posible sin corte de servicio. El depósito será de planta rectangular de dimensiones 21 x 30 m. Está enterrado 2 m de profundidad, tiene una altura libre de 5 m, con 4 m de lámina de agua y 1 m de reserva.

La cota de la cimentación del depósito es de 138, siendo la del terreno 140, quedando el depósito enterrado 2 m.

Se dispondrá pendiente en solera y cubierta hacia los puntos de desagüe, con el fin de facilitar el vaciado y la evacuación del agua en cubierta. La pendiente en solera será de 1 %. En cubierta se dispondrá una pendiente mínima de 1%.

Anexo al depósito se ubica la cámara de válvulas en la que se alojan las tuberías y válvulas de corte generales. También se ubican los desagües de fondo y los aliviaderos de los mismos.

5.1 Depósito

5.1.1 Solera

Siguiendo las recomendaciones del informe geotécnico, se plantea una solución de cimentación mediante losa de hormigón armado. Realizada la excavación para la solera, pondremos una capa de 5 cm de hormigón de limpieza. Sobre el hormigón de limpieza se hormigonará la solera, que tendrá **60 cm** de espesor y estará armada con dos capas de armadura en forma de malla.

A la solera se le dará una pendiente del 1% hacia los puntos de desagüe para poder realizar el vaciado y la limpieza.

5.1.2 Muros

Para cerrar el perímetro del depósito se ha optado por la realización de muros de hormigón armado, con sección rectangular de espesor de 0.50 m. La altura de estos muros de 5 m entre la cara superior de la losa y la parte inferior de la cubierta.

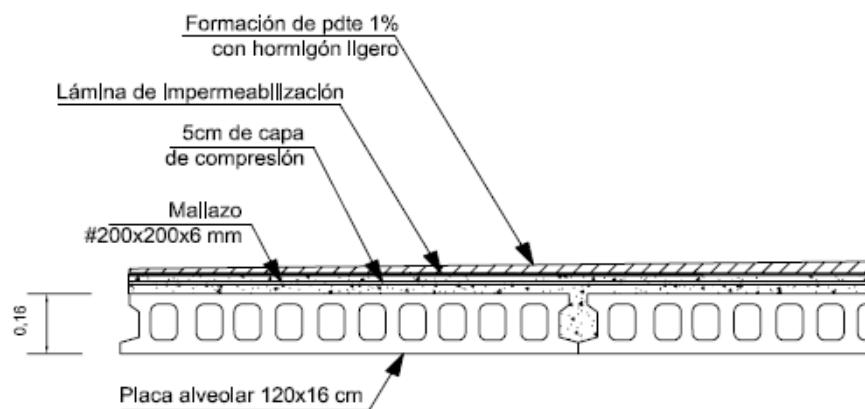
El acabado interior de la cámara será pintado con pintura plástica lisa.

5.1.3 Cubierta

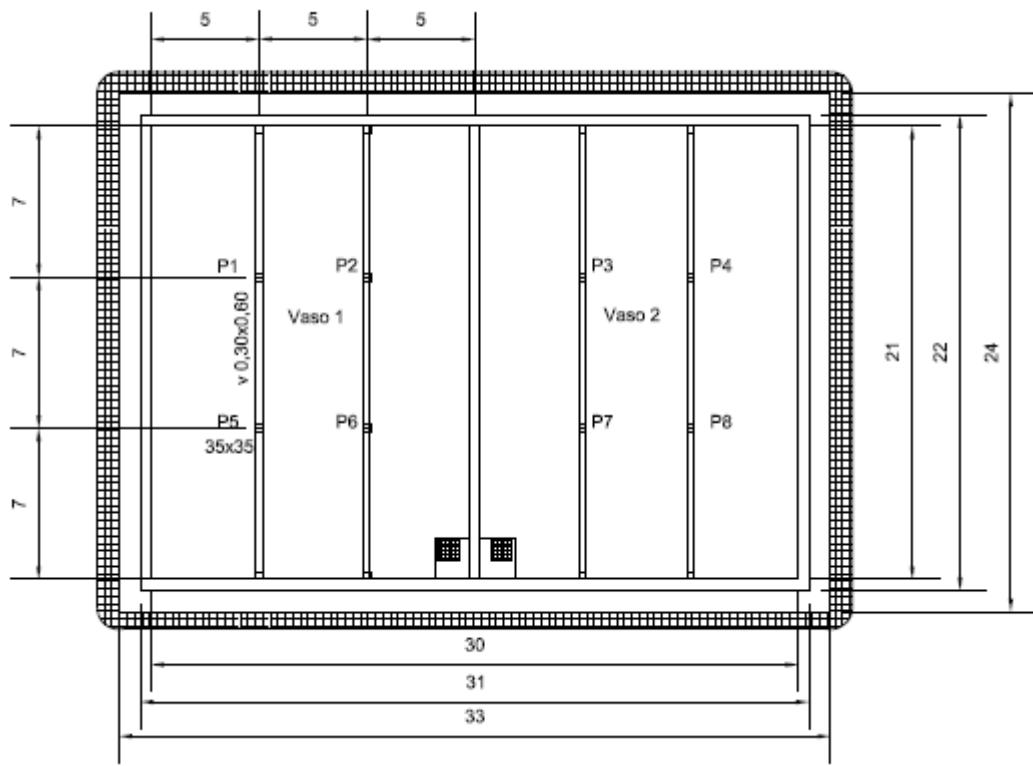
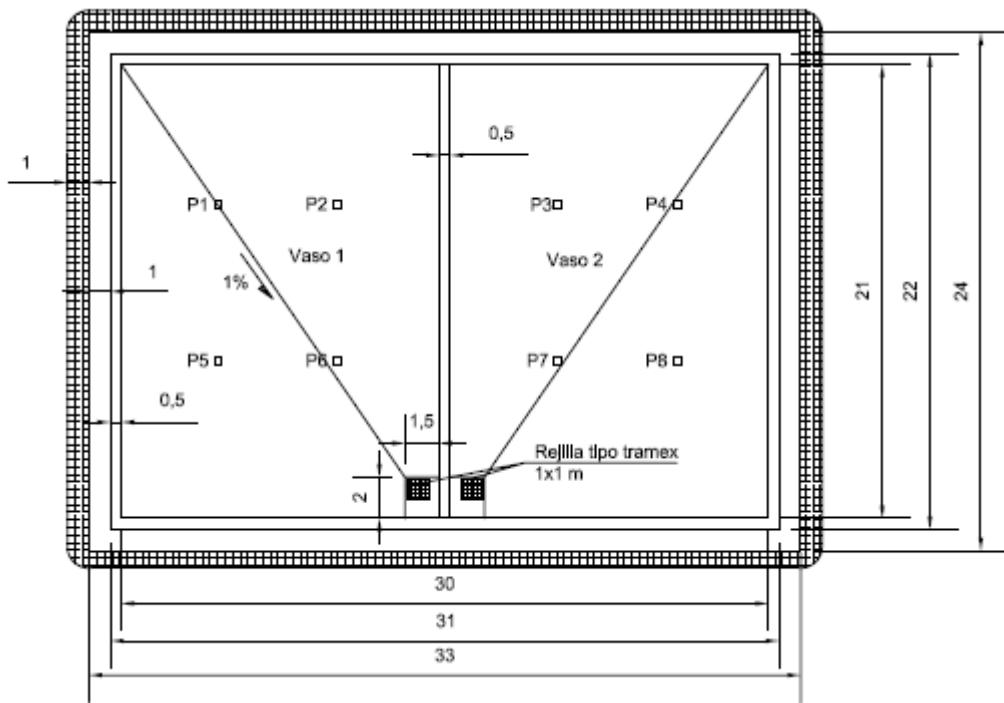
La cubierta se dispone de forjados unidireccionales, formados por placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, con vanos de 5 m de luz y canto de 0.16 m, sobre la que se extiende una capa de compresión de 5 cm de espesor, de hormigón armado ejecutado in situ.

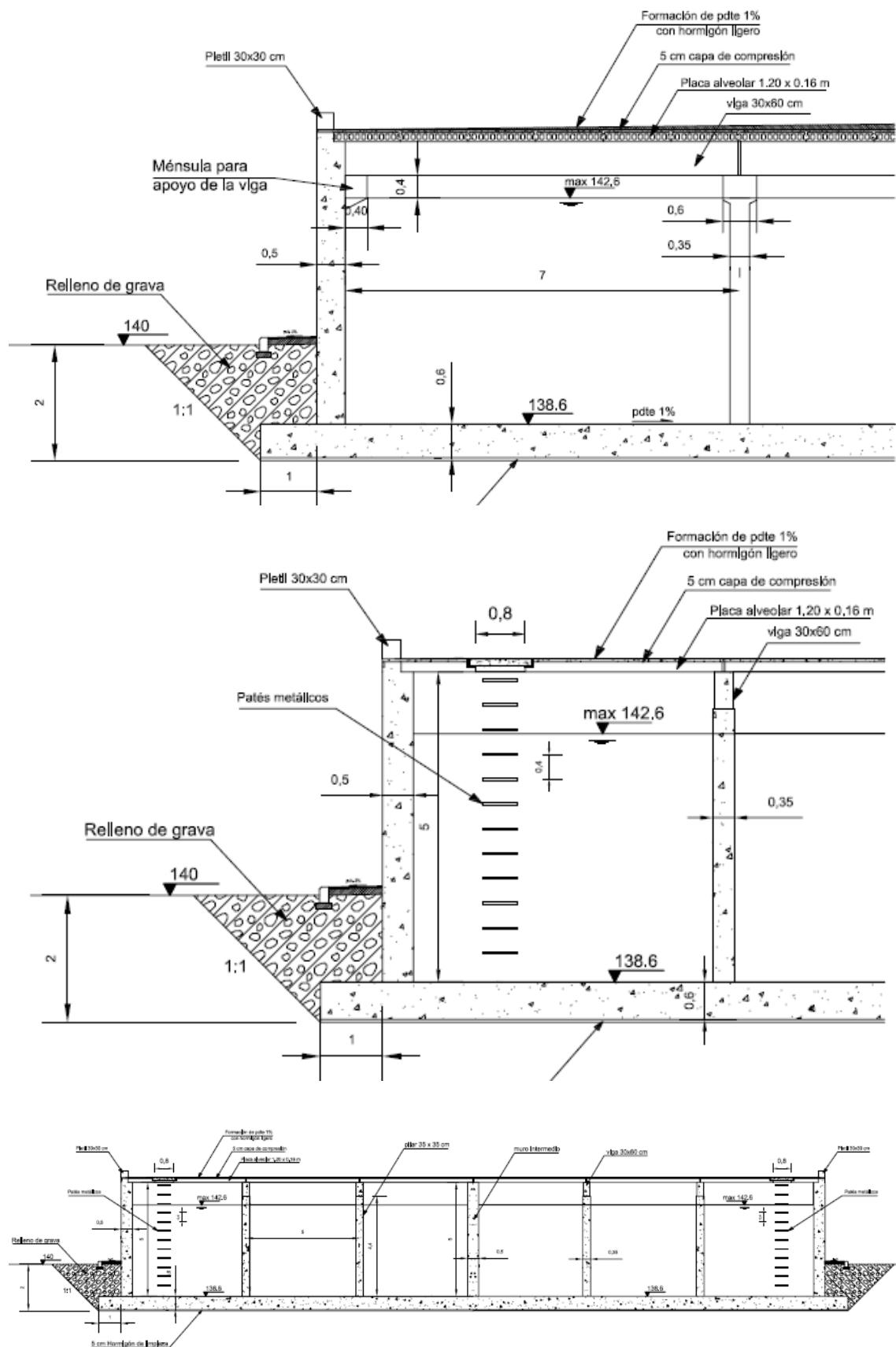
La cubierta será impermeabilizada para evitar que el agua de lluvia pase al interior del depósito. La impermeabilización consiste en una lámina impermeable de PVC resistentes a los rayos UV, asentada sobre la capa de compresión e irá protegida por el hormigón ligero para la formación de la pendiente del 1%.

Detalle cubierta:



En las figuras siguientes se representa esquemáticamente la organización de la estructura:





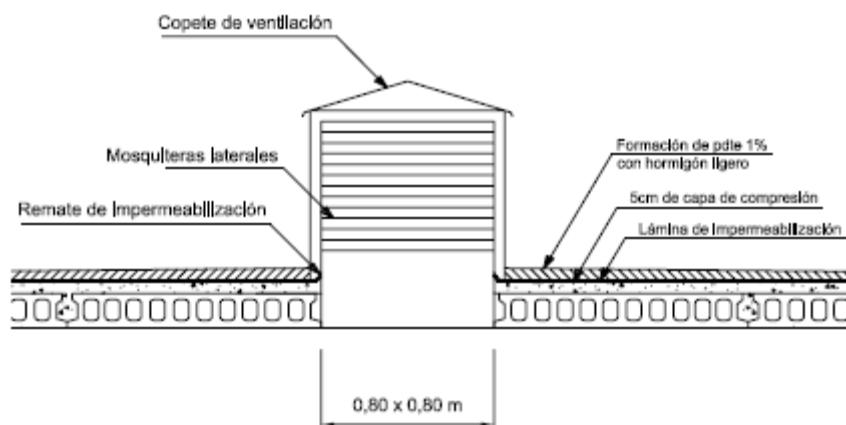
5.2 Desagüe de fondo

Es el sistema de vaciado para el mantenimiento y limpieza de la cámara, por lo que han de ser independientes una cámara de la otra. Su ubicación se corresponde con el punto más bajo de depósito. El diámetro de la conducción es de 250 mm. Se dispondrá de válvula de corte en cada desagüe de fondo y una adicional aguas abajo, tras la unión de desagües de cada cámara.

El agua de desagüe de fondo se recoge en una arqueta, a la que llega también el agua de pluviales. De dicha arqueta sale un colector de PVC de 350 mm de diámetro hacia la red de saneamiento más próxima.

5.3 Ventilación

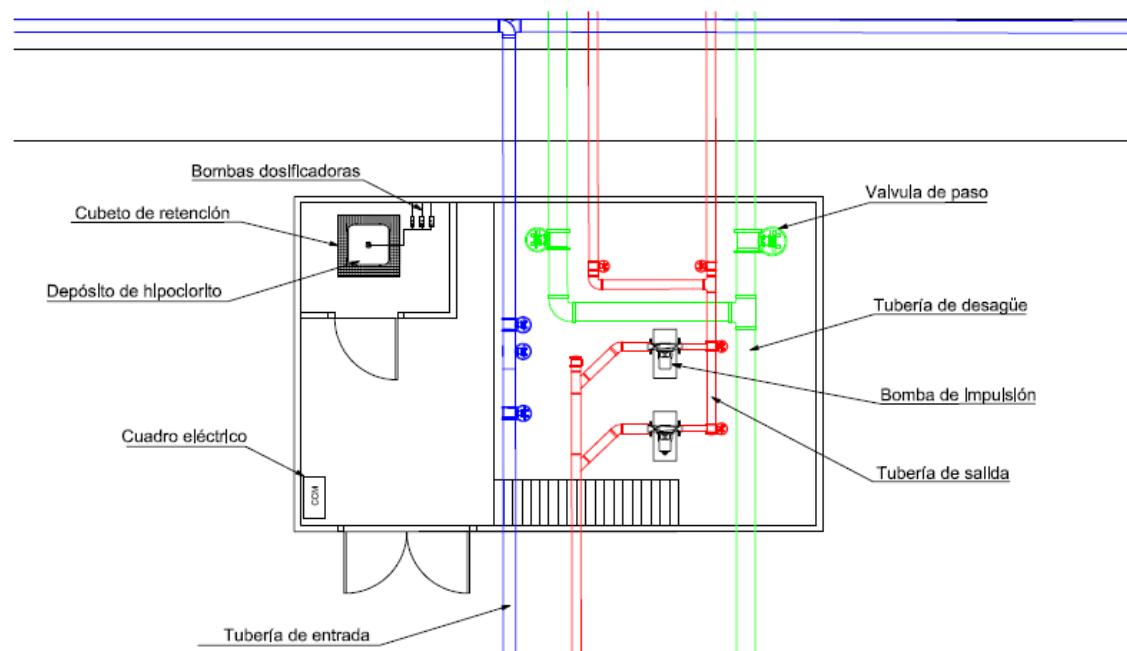
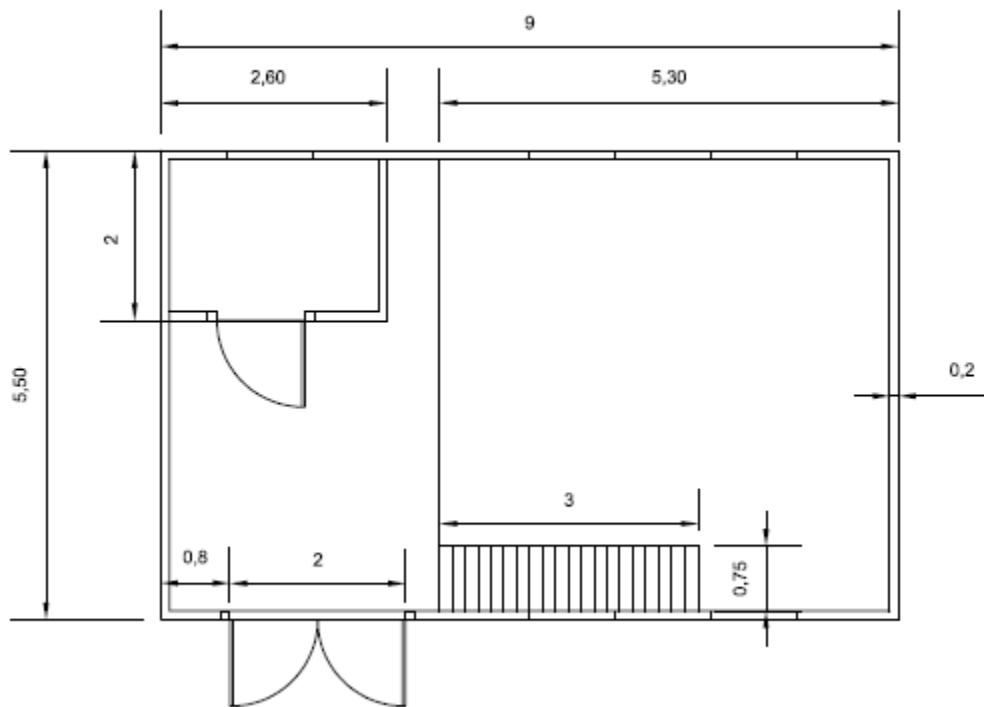
Para una correcta ventilación en el interior del depósito se usará un sistema compuesto por copetes de ventilación en la cubierta, de manera que se favorezca la circulación del aire hacia arriba (efecto chimenea) con el fin de evitar la condensación. Se dispondrá un copete de ventilación por vaso.

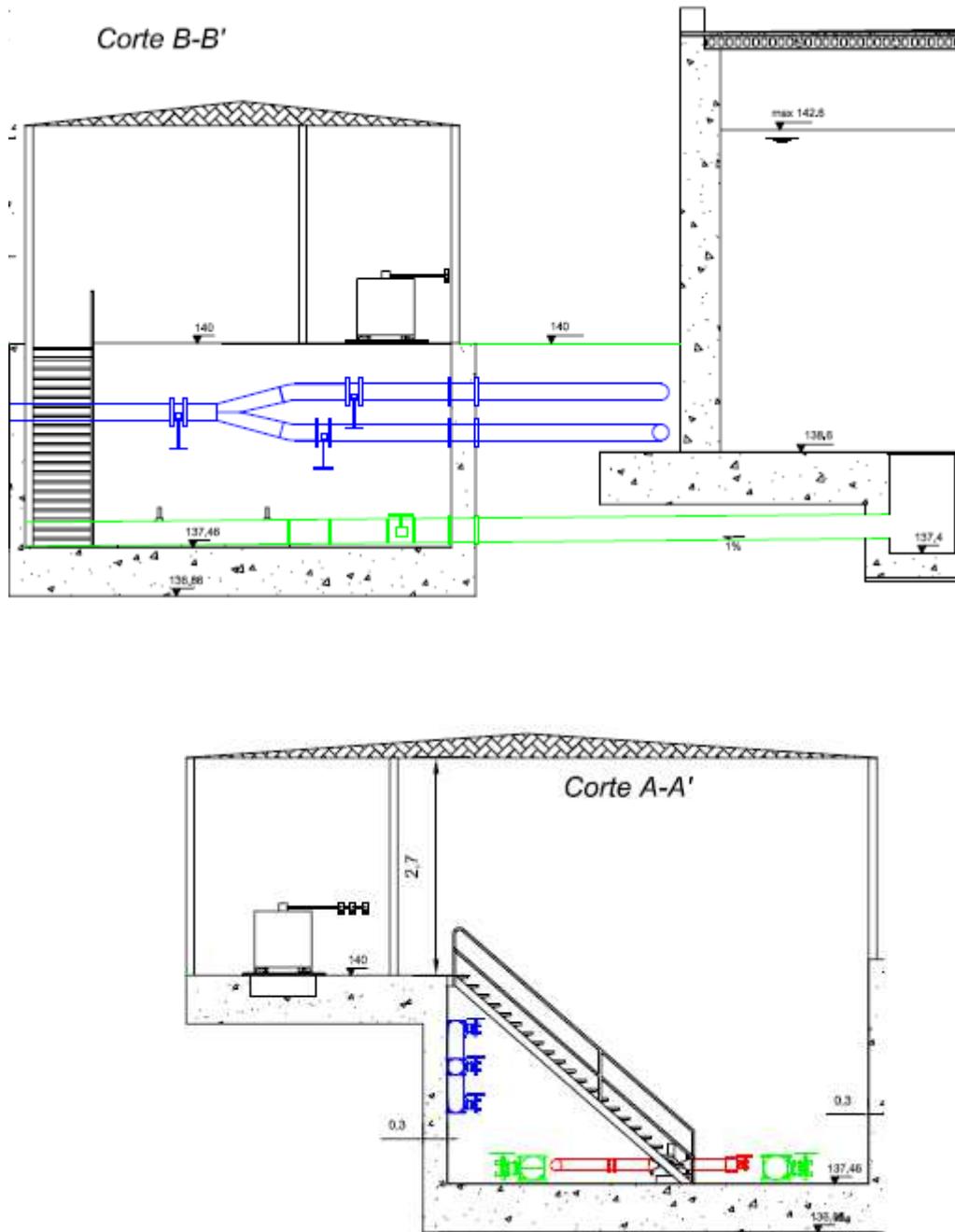


5.4 Cámara de válvulas

Se dispondrá en la caseta de salida todos los elementos de maniobra para salida de agua, desagüe, válvulas y piezas especiales, grifo para toma de muestras, aparatos de medición, aparatos de control, tomas eléctricas, etc.

La cámara de válvulas se diseñara en estructura independiente al depósito. Tiene unas dimensiones en planta de 9×5.5 m, con una altura de 3 m. La solera es de hormigón armado, así como los muros en su parte enterrada. En la parte no enterrada es de fabrica de ladrillo.





5.5 Organización de la entrada y salida del agua

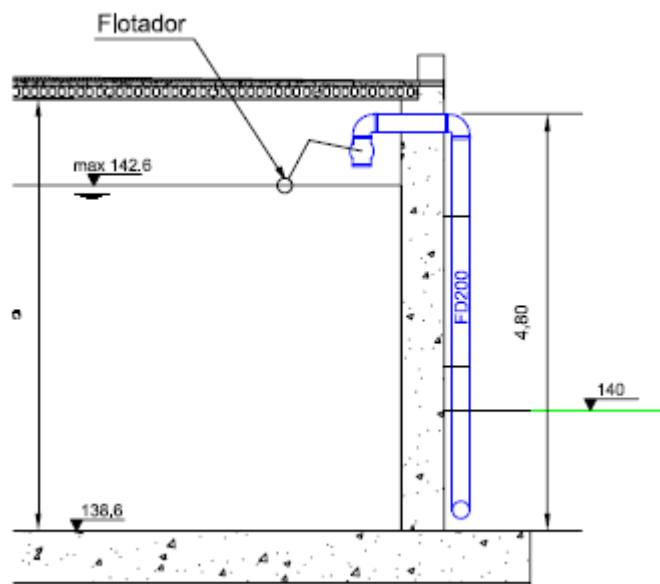
Se dispondrá a cada cámara de entradas y salidas de agua independientes. El diseño se realiza para favorecer la circulación y mezcla del agua y evitar zonas muertas. Se garantiza una velocidad media de circulación superior de 0,15 m/s para evitar la pérdida de potabilidad por evaporación del cloro en aguas quietas.

La entrada se dispondrá diagonalmente opuesta a la salida. Las tuberías de entrada discurrirán por el exterior de los muros las de salida y desagüe pasaran por debajo de la cimentación.

5.5.1 Tubería de entrada

Se trata de la tubería de llenado del depósito, de diámetro 200 mm de fundición dúctil. Parte de la tubería de EMASESA donde se realizará la conexión mediante una arqueta donde se dispondrá la valvulería.

La presión que da EMASESA es suficiente para llenar el depósito sin necesidad de disponer equipos de bombeo. Dado que la presión de EMASESA es suficiente para llenar el depósito, el agua entra con velocidad, por lo que se dispone de un codo que evite la proyección en cubierta y un dado de hormigón para amortiguar.

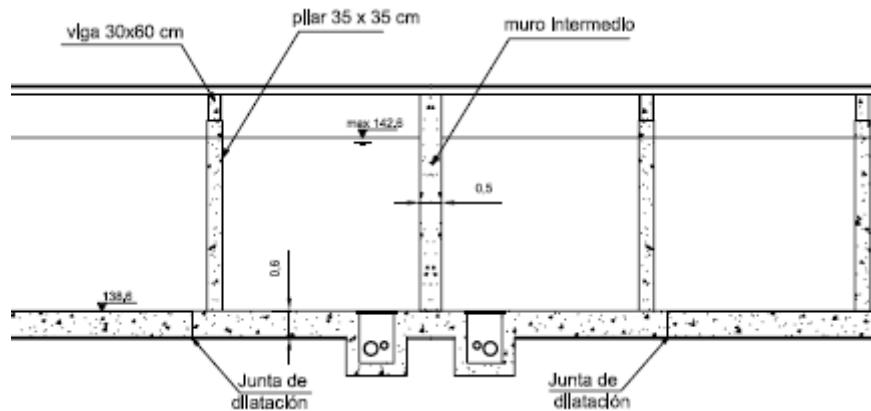


5.6 Tubería de salida

La salida del depósito se hace mediante un pozo realizado en la solera de la que partirá la tubería de salida, con ligera pendiente hasta la cámara de válvulas. Sobre el pozo se dispondrá una rejilla desmontable y sin sujeción alguna, tipo tramex de acero inoxidable, para evitar caídas en el interior y la introducción de objetos extraños.

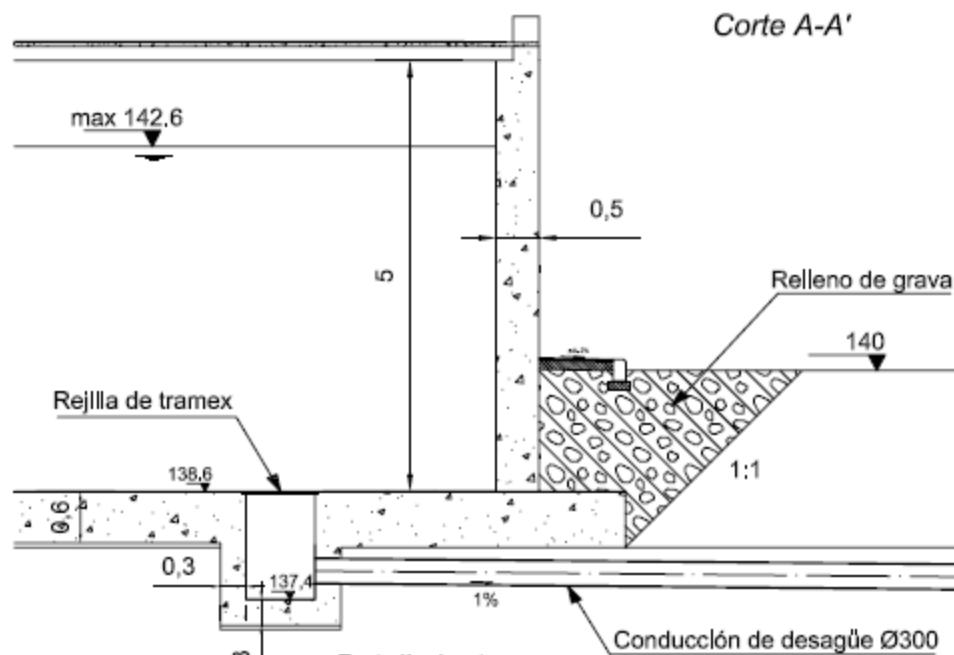
Alrededor del pozo de salida de agua se dispondrá de un resalto superior a 10 cm para evitar que los sedimentos entren al pozo.

La tubería de salida es de diámetro 150 mm de fundición dúctil. Se dispone de un sistema de bombeo (1+1), de 21l/s a 33 mca, para el suministro a los diferentes puntos de consumo.



5.7 Conducción de desagüe

Paralelamente a la conducción de salida, se dispone el desagüe del depósito. Consiste en dos conducciones, una por vaso, de fundición dúctil, de 300 mm de diámetro, estas conducciones romperán carga en una arqueta, donde se le unirán las aguas recogidas por pluviales, y se evacuarán por gravedad a la red de saneamiento más cercana mediante una conducción de PVC de 315 mm de diámetro. La conducción de recogida de pluviales será de PVC de 250 mm de diámetro.

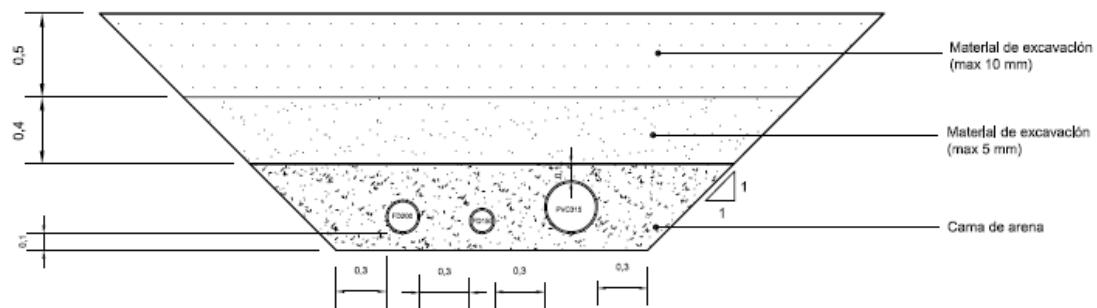




Leyenda	
—	Conducción de entrada FD Ø200
—	Conducción de salida FD Ø150
—	Desagüe del depósito FD Ø300
—	Conducción de pluviales PVC Ø250
—	Conducción de desagüe + pluviales PVC Ø315

En todos los casos las conducciones apoyan en la cama de arena de 10 cm de espesor, y se rellena hasta cubrir la conducción de mayor diámetro (desagüe $\phi 315\text{mm}$) 10 cm de espesor desde la clave de este, rellenándose a continuación en 2 fases:

- Hasta 40 cm por encima de la clave de la conducción de mayor diámetro, se rellana con material granular, compactando al 95% PN, con tamaño máximo de árido de 5 mm
- Por encima de la anterior capa, y hasta el terreno natural, material seleccionado procedente de la excavación, compactado al 95% PN, con tamaño máximo de árido de 100 mm.



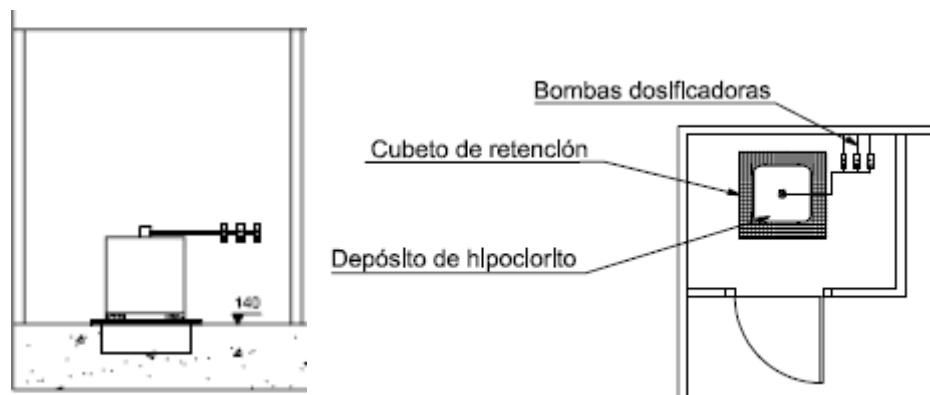
5.8 Cloración

Se dispone una sala en la cámara de válvulas para albergar los equipos de cloración, de 2.60 x 2 m de dimensiones en planta.

El sistema de cloración incluye:

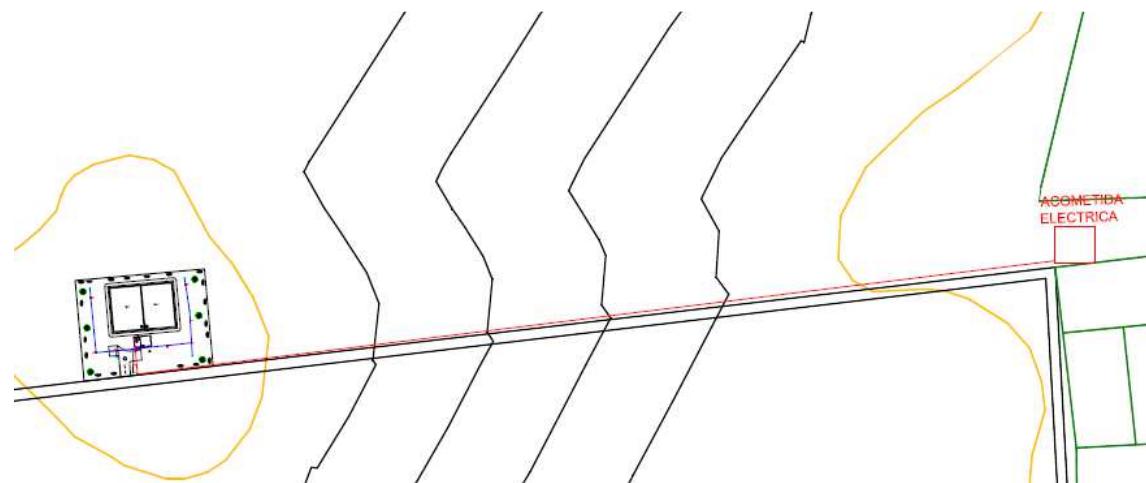
- 1 analizador de cloro libre en continuo, tomando datos de la salida del depósito
- 1 grupo dosificador de cloro automático, que inyecta hipoclorito en el depósito, en función del nivel de cloro residual detectado por el analizador.
- 1 bomba de recirculación para garantizar la homogenización del cloro inyectado
- 1 depósito de hipoclorito de polietileno de 1000 l de capacidad

Los equipos se instala en una sala ubicada en la cámara de válvulas, con ventilación independiente y una ducha lavaojos.



5.9 Instalación eléctrica

La acometida eléctrica se realizará desde el CT más cercano, extendiéndose una línea eléctrica de BT en zanja de 3x25 mm² bajo tubo de polietileno de 160 mm de diámetro. Dicha línea llegara hasta el CCM de la cámara de válvulas, donde se ubicarán las protecciones de BT de la línea.



La instalación eléctrica debe cumplir las condiciones del Reglamento Electrotécnico de baja Tensión y de la ITC-BT-30 (instalaciones en locales de características especiales) para locales mojados.

Las instalaciones eléctricas a considerar son:

- Alumbrado exterior
- Alumbrado interior y de emergencia en arquetas y casetas
- Tomas de corriente
- Cuadros de alumbrado y maniobra
- Instalación de cloración
- Instrumentación
- Sistema de alarma
- Videovigilancia
- Telemundo y telecontrol

5.10 Telecontrol

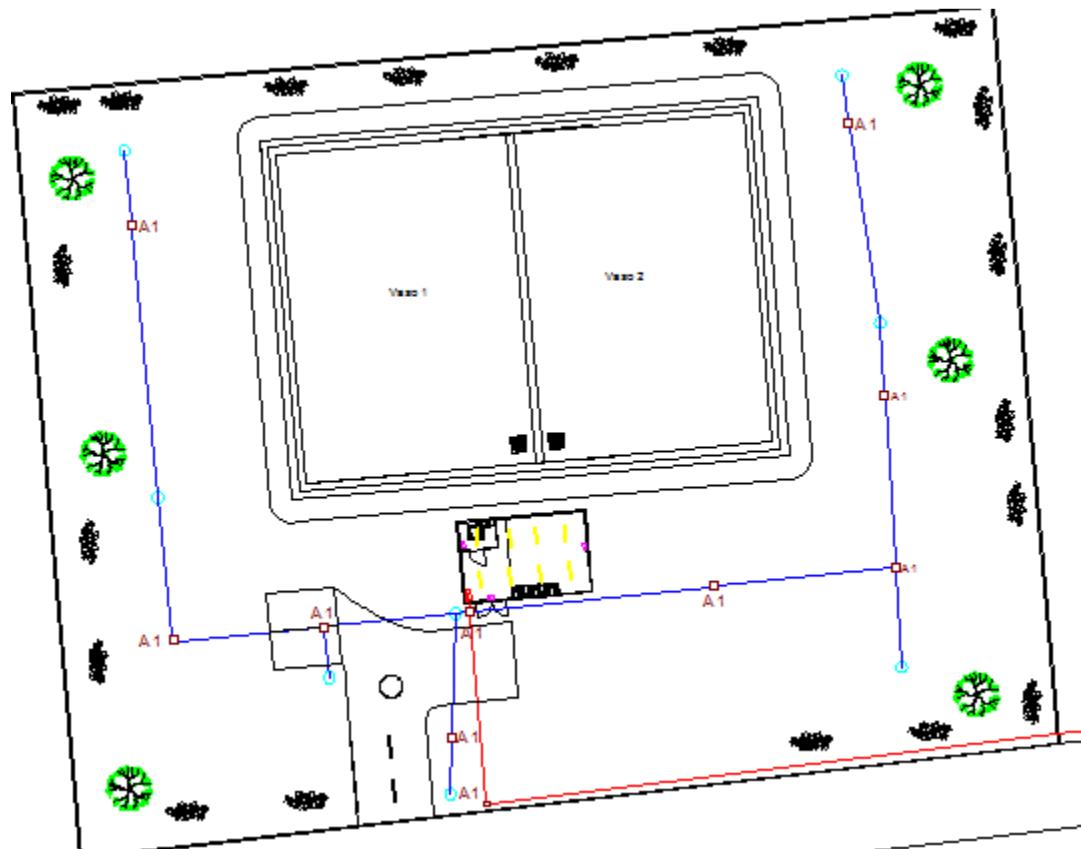
El depósito contará con un sistema de telecontrol, que recibirá las señales de las boyas para actuar sobre las llaves de llenado, así como controlará a los equipos de bombeo.

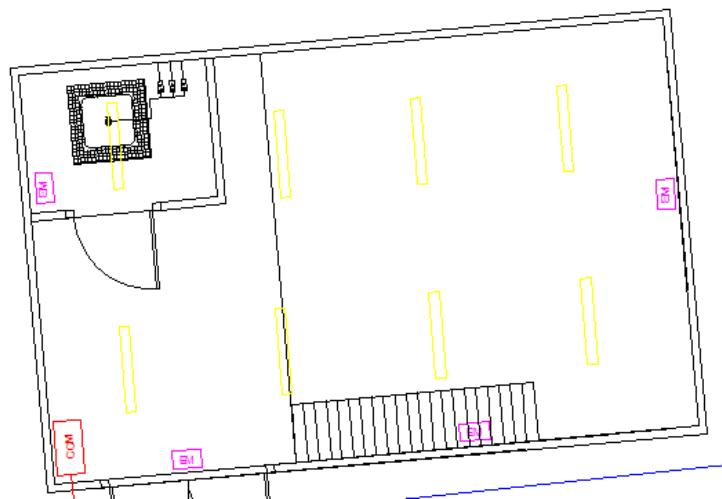
Todas las trampas y puertas de acceso contarán con cerradura de seguridad y alarma anti-intrusos, de manera que en el caso de que se abriera alguna, se disparará una alarma acústica en el depósito, y una señal de alarma en el centro de telecontrol.

Dicho sistema de control se ubicara en el cuadro de control de motores (CCM), en la cámara de válvulas.

5.11 Iluminación

Se instalará un cuadro para control de la instalación de alumbrado. Se iluminará la cámara de válvulas y el exterior. El cuadro estará ubicado en la cámara de válvulas (CCM).



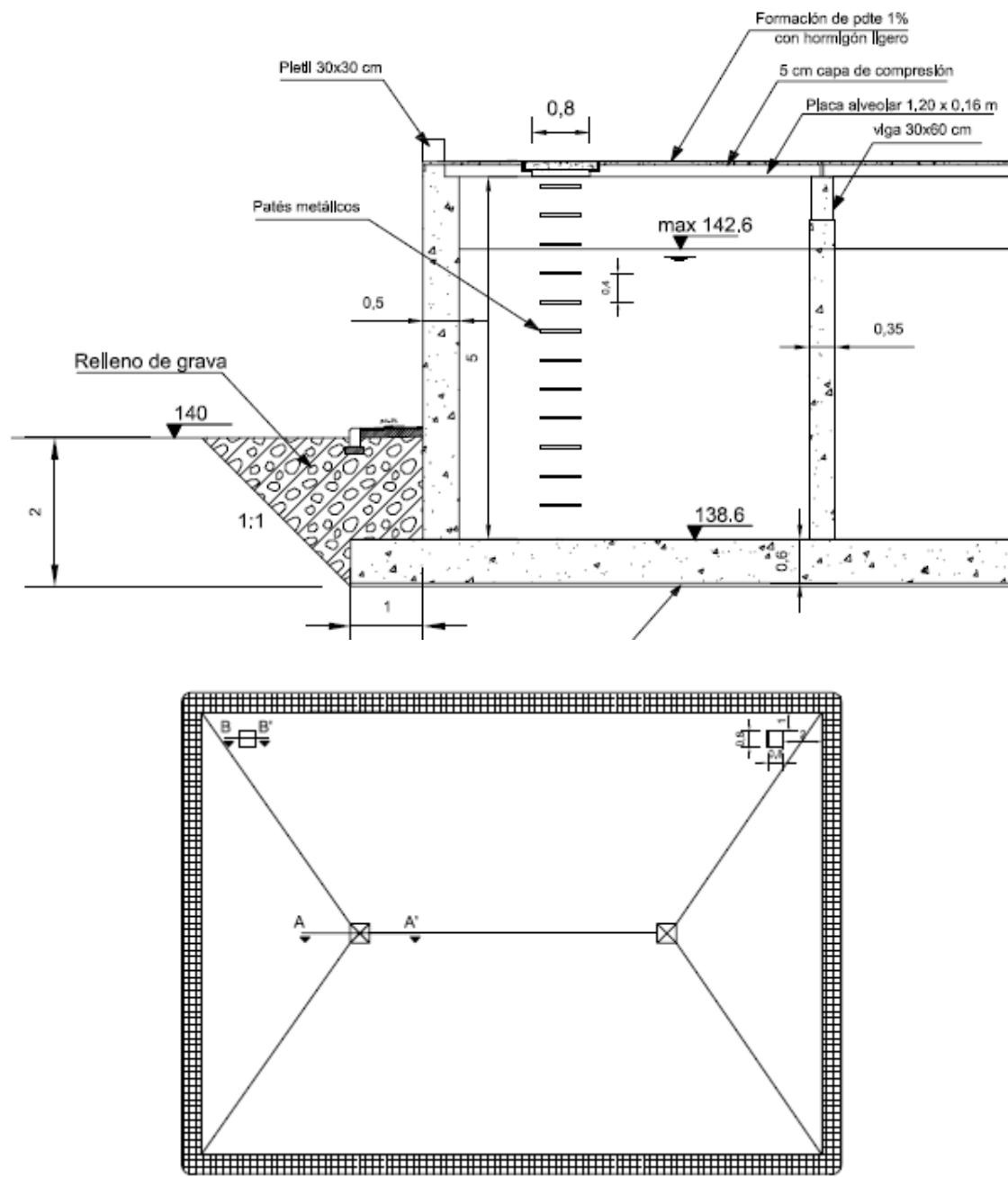


Leyenda

- Acometida
- Circuito alimentación alumbrado exterior
- Báculo 4 m con lámpara 250 W
- A1 Arqueta eléctrica tipo A1
- Cuadro de BT
- Luminaria interior 2x36 W
- Alumbrado de emergencia

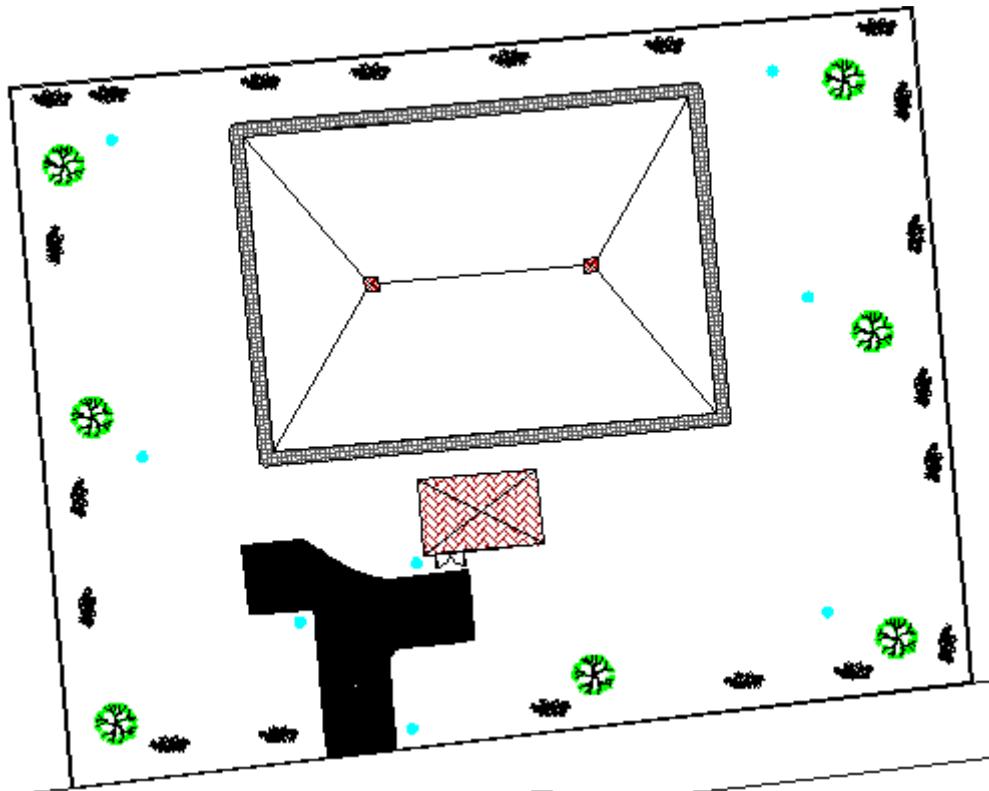
5.12 Acceso a la cámara

Para el acceso al interior del depósito se dispondrá dos escaleras de patés de acero ancladas al muro del depósito, una por cada vaso. Se ubicarán en las cercanías de la conducción de entrada para poder tener acceso a las válvulas de corte controladas por flotador. Para el acceso a la cubierta se dispondrá la misma tipología de escalera de patés.



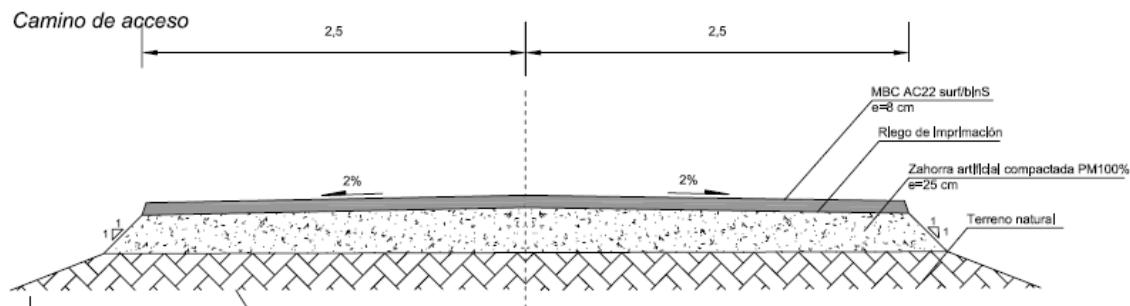
5.13 Urbanización y cerramientos

Se ejecuta la urbanización de la parcela consistente en un camino de acceso y cerramiento perimetral a toda la parcela que impida el acceso al depósito.



- Camino de acceso

El camino de acceso será asfaltado con un ancho de 5 m, para poder permitir el cruce de vehículos.



- Valla de cerramiento

La verja estará formada por postes galvanizados en caliente de 5 cm de diámetro y 2.6 m de altura, con malla metálica de 2,5 m de altura, galvanizada y plastificada de simple torsión, cimentado en dados de hormigón de 0.4 x 0.5 m

- Puerta de acceso

El vallado de la parcela dispondrá de una puerta de acceso de ancho 5 m, con la misma altura que la valla (2,6 m) y con cerradura. La puerta será corredera.

- Alumbrado exterior

El recinto se iluminará mediante farolas de 4 m de altura. La luminaria será de vapor de sodio de alta presión (VASP) de 250 W.

6 Cálculos justificativos

6.1 Cálculos hidráulicos

En el anexo nº 4 se recoge los cálculos hidráulicos para el dimensionamiento de las distintas conducciones (alimentación, desagüe, salida), así como la capacidad de regulación del depósito.

6.2 Cálculos estructurales

- Materiales

Los productos que estén en contacto con el agua cumplirán los requisitos especificados en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y deberán someterse a la aprobación por la administración sanitaria competente.

Hormigón armado

De acuerdo con la Instrucción EHE, el hormigón del depósito estará sometido a la clase general de exposición IV (corrosión por cloruros de origen diferente del marino). Se han adoptado los siguientes materiales:

- | | |
|---|----------------|
| - Hormigón en placas de cubierta: | HP-40/F/17/IIB |
| - Hormigón en capa de compresión de cubierta: | HA-25/B/17/IIB |
| - Hormigón en pilares y vigas: | HA-30/B/20/IV |
| - Hormigón en muros: | HA-30/B/20/IV |
| - Acero en armaduras pasivas: | B-500 S |

El recubrimiento nominal de las armaduras será de 5 cm.

El ancho admisible de la fisura es, según establece la EHE:

Tabla 5.1.1.2

Clase de exposición, según artículo 8º	$w_{\text{máx}} [\text{mm}]$	
	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	

⁽¹⁾ Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasipermanente de acciones.

⁽²⁾ La limitación relativa a la clase O sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura. En otros casos, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

Por lo que para los cálculos se utiliza un ancho admisible de fisura de 0,2 mm.

En cuanto al nivel de control de ejecución, debe ser intenso.

- Calculo estructural

Hipótesis de calculo

Se consideran las siguientes hipótesis de cálculo:

ELU

Nº	Hipótesis de cálculo	Elementos
1	Depósito lleno	Muros perimetrales y losa
2	Depósito vacío	Muros perimetrales y losa
3	Dos vasos llenos	Muro divisorio y losa
4	Un vaso lleno y otro vacío	Muro divisorio y losa
5	Sismo	Todos los muros y losa

ELS

Nº	Hipótesis de cálculo	Elementos
6	Depósito lleno	Muros perimetrales y losa
7	Depósito vacío	Muros perimetrales y losa
8	Dos vasos llenos	Muro divisorio y losa
9	Un vaso lleno y otro vacío	Muro divisorio y losa

- Acciones

- o Cargas permanentes:

- Peso propio de elementos estructurales
 - Peso de elementos no estructurales
 - Empuje del terreno
 - Nivel freático

- o Cargas variables:

- Viento
 - Nieve
 - Temperatura
 - Sobrecarga de uso
 - Empuje hidrostático

- o Cargas accidentales:

- Sismo

- Calculo sísmico

El cálculo sísmico se realizará según la NCSE-02. Se considera la estructura sin ductilidad ($\mu=1$). El amortiguamiento estructural se limita al 5%.

A efectos de la normativa sobre acciones sísmicas, los depósitos deben ser considerados construcciones de importancia especial.

7 Cumplimiento del Real Decreto 140/2003

El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, tiene por objeto establecer los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de consumo humano y las instalaciones que permiten su suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor y el control de éstas, garantizando su salubridad, calidad y limpieza, con el fin de proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas.

Estos criterios se aplicarán a todas aquellas aguas que, independientemente de su origen y del tratamiento de potabilización que reciban, se utilicen en la industria alimentaria o se suministren a través de redes de distribución, pública o privadas, depósitos o cisternas.

Además se establecen criterios de autocontrol, vigilancia y procedimientos sancionadores, garantes del cumplimiento del Real Decreto.

En el apartado 4.2.1 del Programa de Vigilancia Sanitaria y Calidad de Aguas de Consumo de Andalucía se establecen los requisitos que deben cumplir los depósitos de almacenamiento de agua destinada al consumo humano. Así, todo proyecto de construcción de un nuevo depósito o remodelación de los existentes, deberá tener informe sanitario vinculante, para cuya emisión deberá cumplir los siguientes requisitos sanitarios generales:

- Todo depósito deberá estar provisto de las medidas de protección necesarias para evitar la contaminación y/o degradación del agua, contando con sistemas de llenado y vaciado que aseguren la correcta renovación de la masa de agua almacenada y la concentración óptima de desinfectante residual.
- Además deberá contar con medidas de seguridad que impidan el acceso intencionado o accidental al mismo de personas ajenas.
- Los materiales de construcción no le transmitirán, directa o indirectamente, al agua almacenada sustancias o propiedades que contaminen o empeoren su calidad y supongan un incumplimiento de los requisitos especificados en el anexo 1 del R.D. 140/2003 o un riesgo para la población abastecida.
- Todo depósito de nueva construcción en el que esté previsto realizar un tratamiento de desinfección del agua de consumo, deberá estar dotado de un sistema de desinfección automático.

Con todo lo expuesto en la presente memoria se considera justificado el cumplimiento del RD 140/2003, sin más que añadir que todos los materiales que se empleen deberán cumplir los requisitos que establezca dicho Real Decreto. En este sentido, el interior de los depósitos se tratará con impermeabilizante apto para el contacto con el agua de consumo humano, con el correspondiente número de registro sanitario.

8 Impacto ambiental

Las obras que comprende el presente proyecto, se encuentran enmarcadas en el Término Municipal de Mairena del Alcor, tratándose de un depósito de 2500 m³, enterrado en suelo rústico según el Plan General de Ordenación Urbana.

Por tanto, la actuación no se encuentra recogida en ninguno de los supuestos de los anexos I, de la ley 7/2007 de Gestión Integrada de Calidad Ambiental (GICA), no siendo necesaria la tramitación ambiental de la actuación.

9 Expropiaciones

La parcela en la que se ubica el depósito, es una parcela destinada a espacios verdes en el Plan General de Ordenación Urbana de Mairena del Alcor.

Dicha parcela está a disposición del ayuntamiento quien la cede para la ejecución del depósito. Así mismo, las tuberías a ejecutar discurren por dicha parcela.

Así pues, las obras proyectadas discurren en su totalidad por viales y terrenos a disposición del Ayuntamiento, quien los cede temporalmente para la ejecución de las obras, por lo que no es necesario realizar gestiones de expropiación.

Previamente al inicio de las obras el Ayuntamiento aportará certificado de disponibilidad de terrenos.

10 Servicios afectados y reposiciones

Las obras que conciernen al presente proyecto discurren por terrenos del propio ayuntamiento, tanto las del depósito como la de las conducciones de entrada y salida a este. La conexión con las tuberías de EMASESA la realizarán la propia compañía, no siendo objeto de este proyecto. Por tanto, no se prevé la afección de ningún servicio.

11 Plazo de ejecución

El plazo previsto para las obras es de CUATRO (4) MESES, como queda justificado en el correspondiente anexo.

12 Justificación de precios

Los precios serán los establecidos en el Anejo 9 Justificación de Precios, y se han tenido en cuenta a la hora de establecer todas las operaciones auxiliares y/o complementarlas que fueren necesarias para su ejecución, todo ello según dictan las normas de buena construcción.

13 Resumen de presupuestos

El presupuesto incluye las mediciones de las obras y el correspondiente cuadro de precios, con los cuales se han valorado la ejecución material, y obtenido el presupuesto Base de Licitación, a partir de la aplicación de los coeficientes de Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) e IVA (21%), a la ejecución material.

El presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene como suma de los siguientes presupuestos:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
001	Obra civil.....	248.077,82	46,14
002	Conducciones y valvulería.....	180.662,53	33,66
003	Equipos electromecánicos.....	37.107,62	6,90
004	Instalaciones.....	22.636,14	4,21
005	Urbanización.....	49.184,64	9,15
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	537.668,75	
	13,00% Gastos generales.....	69.896,94	
	6,00% Beneficio industrial	32.260,13	
	SUMA DE G.G. y B.I.	102.157,07	
	21,00% I.V.A.....	134.363,42	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	774.189,24	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	774.189,24	

El Presupuesto General Estimado de Primera Inversión para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de SETECIENTOS SETENTA MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

14 Clasificación del contratista

En cumplimiento del Real Decreto 2/2.000 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y del Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contrato de las A.A. P.P., se propone que los contratistas deberán tener la siguiente clasificación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
B: Grandes Estructuras	2: De Hormigón Armado	d
E: Obras hidráulicas	1: Abastecimiento y saneamiento	d

15 Formula de revisión de precios

Para el cumplimiento del artículo 103 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 2/2.000 de 16 de junio, y del artículo 104 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las AA.PP, aprobado por Real Decreto 1098/2.001 de 12 de octubre, las obras que comprenden el presente proyecto no estarán sujetas a revisión de precios, dado que el plazo de ejecución que se propone es inferior a un (1) año.

16 Declaración de obra completa

El presente proyecto cumple con los requisitos exigidos en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2002 de 12 de Octubre, ya que comprende una obra completa, susceptible de ser entregada inmediatamente al público.

17 Documentación integrante del proyecto

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento N°1: Memoria y anejos

Anejo n°1: Población y Dotaciones

Anejo n°2: Geotecnia

Anejo n°3: Estudio de alternativas

Anejo n°4: Cálculos hidráulicos

Anejo n°5: Cálculos estructurales

Anejo n°6: Plan de obra

Anejo n°7: Presupuesto

Anejo nº8: Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº9: Justificación de Precios

Anejo nº10: Clasificación del contratista

Anejo nº11: Gestión de residuos

Documento Nº2: Planos

Plano 1: Situación

Plano 2: Planta general

Plano 3: Topografía

Plano 4: Movimiento de tierras

Plano 5: Conducciones

Plano 6: Geometría

Plano 7: Muros

Plano 8: Losa

Plano 9: Cubierta

Plano 10: Pórtico

Plano 11: Cámara de válvulas

Plano 12: Instalación eléctrica

Plano 13: Urbanización

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento Nº4: Presupuesto

En Sevilla, a 12 de Junio de 2014

Firmado:

El autor del proyecto

David Seda Núñez

18 BIBLIOGRAFIA

- "Abastecimiento y distribución de agua", 5^a Edición, editorial Colección Seinor, por Aurelio Hernández Muñoz.
- "Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable", por el Centro de publicaciones Secretaria General Técnica Ministerio de Fomento, CEDEX.
- "Curso de ingeniería Hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua, por la Cátedra de mecánica de fluidos de la Universidad politécnica de Valencia
- "Manual de sistemas de distribución de agua", editorial Mc Graw Hill, por Larry W. Mays.
- "Infraestructuras hidráulico-sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua", editorial Publicaciones de la Universidad de Alicante, por Arturo Trapote Jaume.
- "Diseño de depósitos de agua desde 100 m³ a 40.000 m³ de capacidad", editorial Bellisco, por Luis Yges Gómez.
- "Cálculo de estructuras de cimentación", 4^a Edición, editorial Intemac, por José Calavera.
- "Hormigón armado", 14^a edición, editorial Gustavo Gili SA, por Pedro Jiminez Montoya, Álvaro García Meseguer y Francisco Moran Cabré.
- "Cimentaciones y estructuras de contención de tierras", editorial Bellisco, por Jesús Ayuso Muñoz, Alfonso Caballero Repullo, Martín López Aguilar, José Ramón Jiménez Romero, Francisco Agrela Sainz.
- "Construcción y calculo en hormigón armado", editado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos técnicos de Madrid, por Manuel López R. Muñiz.
- "Hormigón armado, adaptado a las instrucciones EHE, EFHE y NCSE-02", 2^a Edición, Editorial Club Universidad, por Pascual Urbán Brotóns.
- "Biblioteca de detalles constructivos metálicos, de hormigón y mixtos" 4^a Edición, Editado por Cype Ingenieros, por Vicente Castell, Bernabé Farré, Florentino Regalado.
- "Guia para el diseño y proyecto de depósitos", de la Mancomunidad de los canales del Taibilla (MCT)