

DOCUMENTO Nº 4.2
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE OBRA CIVIL

INDICE DE ESPECIFICACIONES

CAPÍTULO 01 - REPLANTEO.....	3
CAPÍTULO 02 - DESBROCE DEL TERRENO	6
CAPITULO 03 - EXCAVACION DE LA EXPLANACION	9
CAPÍTULO 04 - TERRAPLENES.....	13
CAPÍTULO 05 - TERMINACION Y REFINO DE EXPLANADAS Y TALUDES.....	20
CAPÍTULO 06 - ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME.....	23
CAPÍTULO 07 - BASE DE ZAHORRA	26
CAPÍTULO 08 - DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE.....	31
CAPÍTULO 09 - EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO Y RELLENOS PARA CIMENTACIONES	38
CAPÍTULO 10 - TRABAJOS DE HORMIGÓN	42
CAPÍTULO 11 - SOLERAS.....	54
CAPÍTULO 12 - ESTRUCTURAS METALICAS	57
CAPÍTULO 13 - CUBIERTAS METALICAS.....	65
CAPÍTULO 14 - FONTANERIA Y SANEAMIENTO	73
CAPÍTULO 15 - RIEGOS DE IMPRIMACION Y CURADO.....	83
CAPÍTULO 16 - RIEGOS DE ADHERENCIA	86
CAPÍTULO 17 - MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	88
CAPÍTULO 18 - BORDILLOS.....	95
CAPÍTULO 19 - ALBAÑILERIA	97
CAPÍTULO 20 - TUBERÍAS	112
CAPÍTULO 21. - PINTURAS	121

CAPÍTULO 01 - REPLANTEO

SPC. N° CA-E-10.000

ESPECIFICACION CA-E-10.000

REPLANTEO

1. OBJETO

La presente especificación cubre los requisitos necesarios para la ejecución de los replanteos de este Proyecto.

2. EJECUCION

2.1. General

Antes del comienzo de las obras, la constructora realizará el replanteo general sobre el terreno, el cual comprenderá la determinación de los principales elementos incluidos en los planos de replanteo y nivelación; asimismo, se definirán los puntos fijos de nivel y las alineaciones necesarias para que con auxilio de los planos pueda la constructora ejecutar debidamente las obras.

Una vez ejecutado el replanteo, la Dirección de Obra dará su aprobación al mismo, redactando un Acta de replanteo que firmará junto con la constructora, siendo obligación de ésta la custodia y reposición de las señales inamovibles y referencias que se establezcan en el replanteo.

Los replanteos de detalle que se produzcan a lo largo de la obra y sean necesarios para su ejecución deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

La constructora comprobará los niveles del terreno y hará las observaciones que crea conveniente a la Dirección de Obra, en caso de aparecer discrepancias respecto a los planos que muestran el estado del terreno. Estas observaciones se harán necesariamente antes de comenzar las obras y deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra. Los planos con las observaciones servirán de base a efectos de medición y abono.

Caso de que la constructora no hiciera las observaciones pertinentes a tales planos, se considerarán aceptados totalmente por su parte.

2.2. Camillas y estacas de rasante

- a) **Edificios:** La constructora colocará suficientes camillas en todas las esquinas de los edificios antes de hacer las zapatas. Se tirarán alambres entre las camillas para localizar exactamente los muros de cimentación y las zapatas. Las partes superiores de aquellas irán generalmente a la altura de la parte superior de la losa del piso principal. Se medirán las diagonales de los rectángulos formados por las líneas de control, ajustándose las alineaciones para que las diferencias en las diagonales no excedan de 3 mm. cada 10 m. Las camillas se mantendrán en posición hasta que los cimientos estén hechos.

- b) Líneas de alcantarillado: La constructora controlará la alineación y rasante de todas las líneas exteriores de alcantarillado indicadas en los planos, mediante la utilización de camillas, colocadas sobre la excavación de la zanja, que se espaciarán entre si no más de 10 metros y mediante los puntos de referencia colocados fuera de la zanja excavada.
- c) Estacas de rasante: Todas las cotas exteriores del terreno y las de los pavimentos deben ser controladas por medio de estacas de rasante. Se emplearán estacas con un extremo pintado en donde sea necesario, para la comprobación de la rasante de las capas de relleno, sub-base y base.

3. **ABONO**

El abono del replanteo general está incluido en el Movimiento General de Tierras.
El abono de los replanteos particulares de cada edificio o instalación está incluido en la Obra Civil correspondiente.

CAPÍTULO 02 - DESBROCE DEL TERRENO

SPC. N° CA-E-10.001

ESPECIFICACION CA-E-10.001

DESBROCE DEL TERRENO

1. OBJETO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, planta, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio de la Dirección de Obra. En cualquier caso se eliminará la capa vegetal en toda su profundidad. La profundidad de desbroce reflejada en los planos de perfiles, se ha estimado con base en el estudio geotécnico del terreno.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Su ejecución incluye las operaciones de remoción y retirada de los materiales objeto de desbroce.

Las operaciones de desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos, si los hubiese.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 centímetros (10 cm.) de diámetro serán eliminados, hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

Del terreno natural sobre el que ha de asentarse un relleno, se eliminarán todos los tocones o raíces con diámetro superior a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del relleno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se llenarán con material adecuado y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos, agujeros, que quedan por dentro de la explanación serán arreglados conforme a las instrucciones que al respecto dé la Dirección de Obra.

Los materiales procedentes de la operación de desbroce serán retirados y/o utilizados por la constructora, en la forma y lugar que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

En especial la capa de tierra vegetal removida, será acopiada en la forma y lugar que ordene la Dirección de Obra, a fin de utilizarla posteriormente en la ejecución de zonas verdes.

3. MEDICION Y ABONO

Se realizará por metros cuadrados (m^2) medidos sobre perfiles, deducidos del plano topográfico aceptado, de acuerdo con la profundidad del desbroce indicada en los

planos. La constructora podrá sacar más perfiles de los que figuran en el Proyecto. Se incluye en el precio de esta unidad la carga, transporte, descarga a vertedero o lugar de empleo y parte proporcional de medios auxiliares.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

CAPITULO 03 - EXCAVACION DE LA EXPLANACION

SPC. N° CA-E-10.002

ESPECIFICACION CA-E-10.002

EXCAVACION DE LA EXPLANACION

1. OBJETO

Consiste en un conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas que se indican en los planos correspondientes, hasta las cotas reflejadas en los planos de nivelación y replanteo. Las operaciones incluyen la ejecución y refino de los taludes, así como el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, aprobado por el Director de la Obra.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1. Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se indicarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, poniendo en peligro las construcciones colindantes, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

2.2. Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües necesarios se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

2.3. Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que al respecto se señale en la Especificación CA-E-10001 y se acopiará, para su utilización posterior, en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de la obra. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

2.4. Empleo de los productos de excavación

Los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos, siempre que cumplan las condiciones exigidas para éstos. Los materiales sobrantes se acopiarán o transportarán a vertedero, según lo ordene el Director de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras, se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de las zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que la constructora prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso, podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, sí así lo autoriza el Director de Obra.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado, sin previa autorización del Director de Obra.

2.5.

Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final o instrucciones colindantes.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., bien porque estén previstas en el proyecto o bien porque sean ordenadas por el Director de Obra, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, la constructora eliminará los materiales desprendidos o movidos, y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de Obra. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, la constructora será responsable de los daños ocasionados.

El refino de la explanada y de los taludes se adaptará a lo indicado en la Especificación CA-E-10.004.

3.

MEDICION Y ABONO

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre perfiles deducidos de los planos aceptados del estado del terreno al iniciar las obras, y de los planos de nivelación final. Se incluye la carga, transporte y descarga a depósito

o lugar de empleo, así como refino de taludes y los agotamientos y entibaciones, si hubiera lugar.

El arreglo de los taludes que resulten inestables, se abonará al mismo precio unitario que la excavación.

Los excesos de excavación que, a juicio del Director de Obra sean evitables, no se medirán, quedando obligada la constructora a llenar estas zonas con materiales aprobados hasta las cotas indicadas en los planos.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios unitarios.

CAPÍTULO 04 - TERRAPLENES

SPC N° CA-E-10.003

ESPECIFICACION CA-E-10.003

TERRAPLENES

1. OBJETO

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos en zonas de extensión tal, que 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.

2. MATERIALES

2.1. Clasificación y condiciones generales

Los materiales a emplear en terraplenes, serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se autoricen por el Director de las Obras.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:

Suelos tolerables

No contendrán más que un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño excede de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL <40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP >0,6 LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL <40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medio en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menos que treinta (LL <30) y su índice de plasticidad menor que diez (IP <10).

El índice C.B.R. será igual o superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/78, NLT-117/59 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. que se considera que es el que corresponde a la densidad mínima exigida en obra en el apartado 4.4. de este Pliego.

2.2.

Empleo

En coronación de terraplenes deberá utilizarse suelos adecuados o seleccionados. También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o cemento.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1. 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 de la presente Especificación.

3.2. Preparación de la superficie de asiento del terraplén

En primer lugar se efectuará, de acuerdo con lo estipulado en la Especificación CE-30, el desbroce del citado terreno, la excavación y la extracción del material inadecuado en toda la profundidad requerida. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el terraplén.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de los antiguos terraplenes se prepararán éstos, a fin de conseguir su unión con el nuevo terraplén. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Director. Si el material procedente del antiguo talud, cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se seguirá la eliminación de este material o su consolidación.

En los terraplenes a media ladera, el Director podrá exigir, para asegurar, el escalonamiento de aquella mediante la excavación que considere pertinente.

3.3. Extensión de las tongadas

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor

uniforme y sensiblemente paralelas a las explanadas.

El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras. Cuando la tongada subyacente se haya reblandecida por una humedad excesiva, el Director de las obras no autorizará la extensión de la siguiente.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

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.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas, operarán sobre todo el ancho de cada capa.

3.4. Humectación y desecación

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados que se realicen en obra con la maquinaria disponible.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecido de los materiales sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

3.5. Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

La densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. Esta determinación se hará según norma de ensayo NLT-107/72.

En la capa de 0,50 m. de suelo seleccionado ($CBR \geq 20$) la densidad que se alcance no será inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

3.6. Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes 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 la 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.

3.7. Terminación y refino

La terminación y refino de la explanada y el refino de los taludes se adaptará a lo indicado en la Especificación CA-E-10.004.

4. PRUEBAS Y ENSAYOS

4.1. Características de los materiales

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son las mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada tipo o fracción del material a emplear se harán los siguientes ensayos:

SUELO	N L T					
	105/72	106/72	107/72	111/78	117/59	152/72
Tolerable	1	1	1	1	1	-
Adecuado	1	-	1	1	1	1
Seleccionado	1	1	-	1	1	1

4.2. Ejecución de las obras

La ejecución de la explanada se controlará mediante la utilización de un ensayo de densidad "in situ" (NLT - 109/72) por cada quinientos metros cuadrados (500 m^2) o fracción de cada tongada de relleno, con un máximo de tres (3) por explanada.

La denominación de los ensayos citados es la siguiente:

NLT-105/72	Límite líquido
NLT-106/72	Límite plástico
NLT-107/72	Proctor
NLT-109/72	Densidad "in situ"
NLT-111/78	Índice CBR
NLT-117/59	Contenido de materia orgánica
NLT-152/72	Material que pasa por el tamiz 0.080 UNE

5. MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre perfiles deducidos de los planos aceptados del estado del terreno al iniciar las obras, y de los planos de nivelación final.

Se incluye en este precio la extensión, humectación o desecación, compactación, refino y canon de extracción de las tierras procedentes de préstamos, transporte y ensayos necesarios.

Las obras de desviación de aguas superficiales, así como las de captación y de conducción de las subálveas, fuera del área donde vayan a construirse los terraplenes, se considerarán como accesorios y se abonarán como tales, independientemente de las del terraplén.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

**CAPÍTULO 05 - TERMINACION Y REFINO DE EXPLANADAS Y
TALUDES**

SPC. N° CA-E-10.004

TERMINACION Y REFINO DE LAS EXPLANADAS Y TALUDES

1. OBJETO

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de las explanadas, tanto en zonas de edificios como en zonas pavimentadas y playas de vías y taludes.

2. EJECUCION DE LAS OBRAS

2.1. Explanadas

Las obras de terminación y refino de las explanadas, se ejecutarán con posterioridad a la explanación (y, en su caso, a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización). La terminación y refino de las explanadas se realizarán inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa de relleno sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberán conservarse continuamente con sus características y condiciones, hasta la colocación de la capa de balasto, firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella.

2.2. Taludes

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la explanación (y, en su caso, a la construcción de drenes y obras de fábrica, que impidan o dificulten su realización).

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se llenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con las órdenes del Director de Obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante, deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones

entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y relleno, los taludes se alabearan para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose a las instrucciones del Director. Las monteras de tierra sobre masas de roca, se redondearán por encima de éstas.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y sin grandes contrastes. En el caso de que, por las condiciones del terreno, no puedan mantenerse los taludes indicados en los Planos, el Director fijará el talud que debe adoptarse, e incluso podrá ordenar la construcción de un muro de contención si fuese necesario.

3. TOLERANCIAS DE ACABADO DE LAS EXPLANADAS

En las explanadas se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m.) y nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos. En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm.) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.). Tampoco habrá zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por la constructora.

4. MEDICION Y ABONO

La terminación y refino de las explanadas y el refino de los taludes, no se abonará, considerándose incluido dentro de las unidades de excavación y terraplén.

**CAPÍTULO 06 - ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL
FIRME**

SPC. N° NE-E-30.001

ESPECIFICACION NE-E-30.001

ESCARIFICACION Y COMPACTACION DEL FIRME

Definición:

Consiste en la demolición y/o disgregación del firme, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

Ejecución de las Obras

Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas en las que haya que apoyar alguna capa granular (terraplén, base, etc.) y se realizará con la profundidad suficiente para que, a juicio de la Dirección de las obras, se garantice la perfecta trabazón entre el firme existente y las capas a extender.

Las juntas, al principio y final del tramo, para M.B.C. se realizarán demoliendo, al menos, 4 cm. del M.B.C. existente en una longitud de, al menos, 40 m a todo lo ancho de la calzada.

Retirada de productos

Los productos removidos no aprovechados se transportarán a vertedero. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, las señaladas por la Dirección de las obras.

Adición de nuevos materiales y compactación

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Medición y Abono

La escarificación y compactación del firme existente no se abonará por separado, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firmes o explanaciones.

La realización de juntas, al principio y al final del tramo, no se abonará por separado, considerándose incluida en el precio de la M.B.C.

Captación y reconducción de aguas subálveas, labores de escalonado Y cuantas otras labores auxiliares sean necesarias, a juicio de la Dirección de las obras, para su buena ejecución.

Las tongadas, de espesor uniforme, serán lo suficientemente reducidas, nunca superior a treinta centímetros (30 cm.) para que, con los medios disponibles, se alcance el grado de compactación exigido.

Limitaciones de ejecución

Se estará a lo dispuesto en el art. 332.6 del P.G.-3.

Medición y abono

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de perfiles transversales, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1.

CAPÍTULO 07 - BASE DE ZAHORRA

SPEC. N° CA-E-10.005

ESPECIFICACION CA-E-10.005

BASE DE ZAHORRA

1. OBJETO

Consiste en la extensión y compactación de una capa de áridos total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos caras (22) o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

La composición granulométrica cumplirá las siguientes condiciones:

- a) La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que la mitad (1/2) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE en peso.
- b) La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites señalados para cada huso en el Cuadro adjunto. El huso a emplear será el indicado con *.
- c) El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

TAMIZ UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	Z1	Z2	Z3
50	100	-	-
40	70-100	100	-
25	55-85	10-100	100
20	50-80	60-90	70-100
10	40-70	45-75	50-80
5	30-60	30-60	35-65
2	20-45	20-45	20-45
0.40	10-30	10-30	10-30
0.080	5-15	5-15	5-15

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

El material no será plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de Ensayo NLT 105/72, NLT106/72 y NLT113/72.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene una densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en las presentes especificaciones.

Si en dicha superficie existiesen irregularidades que excedieran de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que prescriba en la unidad de obra correspondiente de estas especificaciones, de manera que se cumplan las tolerancias establecidas.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, no inferior a diez centímetros (10 cm.) y lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada, se procederá, si fuera preciso, a su humectación o desecación. 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 a juicio de la Dirección de Obra. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la base de zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación.

El ensayo Proctor Modificado se realizará según la norma NLT108/72.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la obra de zahorra artificial, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la base de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido en ancho no superior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si esta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que se cumpla la exigida.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la base de zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de extensión uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastaras, gradas de discos, mezcladoras, rotatorias u otra maquinaria aprobada por la Dirección de Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m.) se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni inferior de ella en más de la mitad (1/2) del espesor de tongada utilizada, o de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la base de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por la constructora, de acuerdo con lo que se señala en estas Especificaciones.

La base de zahorra artificial se ejecutará, cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie. La constructora será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las presentes Especificaciones.

4. MEDICION Y ABONO

La base de zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

Se abonará a los precios indicados en la unidad correspondiente del Cuadro de Precios Unitarios.

CAPÍTULO 08 - DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

SPC. N° CA-E-10.006

ESPECIFICACION CA-1-10.006

DRENES PLUVIALES Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

1. OBJETO

El trabajo consiste en el suministro a toda dirección, inspección, supervisión, mano de obra, elementos auxiliares, equipo y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la construcción de drenes para pluviales, estructuras de drenaje y todas las instalaciones anexas, todo ello completo, de estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Los drenes de pluviales y estructuras de drenaje se construirán con los materiales especificados en los planos aplicables en esta sección y se colocarán exactamente a las pendientes indicadas en planos. Cada sección de tubería descansará sobre su lecho en toda la longitud de su cuerpo; se excavarán los relojes necesarios para los enchufes y uniones. La tubería será del tipo, diámetro y espesor señalados en los planos. Cualquier tubería que después de colocada tenga alterada su pendiente o uniones, deberá ser levantada y colocada de nuevo. En ningún caso se tenderá la tubería sobre agua, ni se colocará cuando las condiciones de la zanja o meteorológicas no sean adecuadas para este trabajo, a no ser que se cuente con el permiso del Director de Obra. Cualquier tramo de la tubería ya colocada, que sea defectuosa o esté deteriorado se levantará y colocará de nuevo o bien se sustituirá, según se ordene, a expensas de la constructora.

2. NORMAS APLICABLES

Además de lo escrito en estas especificaciones, se cumplirá lo indicado en la Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón, en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos, las Normas de Abastecimiento y saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas, así como lo indicado en los Planos.

3. MATERIALES PARA DRENAJE DE PLUVIALES

3.1. Drenes de Pluviales

Los drenes de pluviales serán de los materiales y dimensiones que se indican en los planos. La constructora puede, a su elección, desarrollar cualquier variante en el proyecto, equivalente de las estructuras indicadas y especificadas. Dicho proyecto complementario o variante estará sujeto a la aprobación del Director de Obra. Las soluciones variantes que se someten en consideración, incluyendo el proyecto básico que se indica en los planos, se limitarán a los diversos tipos de estructuras de hormigón armado o en masa.

3.2. Tubería de hormigón

Parte de los drenes pluviales se harán con tuberías prefabricadas de hormigón vibroprensado. La tubería será del tipo macho y hembra y tendrá un espesor de pared mínimo de 4,5 cm. La tubería será instalada en longitudes que no excedan 1 m. a no ser

que se indique de otra manera. La tubería tendrá una resistencia al aplastamiento no inferior a los 1.500 kp/m.

La tubería será de hormigón de cemento Portland y de la forma y dimensiones que figuren en los planos.

Tendrán una dosificación mínima de trescientos cincuenta kilogramos (350 kg) de cemento Portland por metro cúbico de hormigón.

El tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá una mitad de granos finos, de tamaño comprendido entre cero y cinco milímetros y otra mitad de granos más gruesos.

El molde de los enchufes y ranuras de encaje, deberá ser perfecto desechándose todos los tubos que presenten desperfectos o roturas.

El curado de los tubos se prolongará doce días (12 días).

La prueba de impermeabilidad se hará sometiendo a las piezas a una presión interior de cinco metros (5 m.) de columna de agua y la de porosidad por inmersión en agua durante tres horas (3 h.) con una tolerancia máxima del diez por ciento (10%), sobre el peso en seco. La tolerancia en espesores, será de tres por ciento (3%) y en dimensiones uno por ciento (1%).

3.3. Hormigón para cunetas y estructuras

El hormigón que se use para la construcción de cunetas, arquetas de recogida, pozos de registro y demás estructuras de drenaje se ajustará a los requisitos de la Especificación CA-E-10.200 "Trabajos de Hormigón".

3.4. Bastidores, tapas y rejillas

Los bastidores y las tapas de los pozos de registro y los bastidores y rejillas de las arquetas de recogida de aguas serán de fundición. La fundición tendrá una resistencia mínima a la tracción de 1.400 kg/cm². La fundición será de hierro fundido por cualquier proceso y será de calidad uniforme, libre de burbujas, poros, puntos duros, defectos de construcción, grietas y otros defectos perjudiciales. La fundición estará bien limpia y lisa antes de la inspección, por chorro de arena, pulido por fricción decapado u otro proceso que se apruebe. Todas las piezas fundidas serán capaces de ser mecanizadas por procedimientos corrientes; no serán reparadas, taponadas o soldadas. Los bastidores o las rejillas o los bastidores y las tapas se podrán hacer de perfiles laminados de acero o de hormigón armado; si es así, se facilitarán catálogos y propiedades de resistencia.

4. EJECUCION

4.1. Excavaciones y rellenos

Se ajustarán a lo indicado en la Especificación CA-E-10.010.

4.2. Lechos de asiento

4.2.1. Cimiento para tuberías

Una vez perfilado el lecho de la zanja, se procederá a la extensión de una capa de hormigón de las características y espesor señalado en los planos, sobre el cual se colocarán los tubos.

4.2.2. Cimiento para cunetas de hormigón

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la cuneta, se procederá a la ejecución del cimiento correspondiente, que se realizará con hormigón del tipo que se indique en los Planos.

4.3. Instalación de la tubería

No se colocará ninguna tubería sin hallarse presente el inspector, quién inspeccionará cuidadosamente todos los tubos inmediatamente antes de su colocación y se rechazarán los defectuosos. La tubería se tenderá en el sentido ascendente empezando por la parte interior del tendido. Las tuberías tendrán las alineaciones y las pendientes que se indiquen en los planos. Se dispondrán los elementos adecuados para bajar los tubos a las zanjas.

A menos que se especifique de distinto modo en este Pliego u ordene otra cosa el Director de Obra, todas las uniones se rellenarán con mortero de adecuada consistencia, compuesto de una parte de cemento Portland y dos de arena como máximo. El mortero se usará como máximo una hora después de haber sido amasado. Las juntas se completarán efectuándose una rosca de ladrillo macizo tomada con mortero de cemento.

Las zanjas se mantendrán exentas de agua hasta que haya fraguado el material empleado en las uniones. Cuando se interrumpa el trabajo, se cerrarán perfectamente a satisfacción de la Dirección de Obra, todos los extremos abiertos.

4.4. Cunetas de hormigón

Una vez ejecutado el cimiento correspondiente, se procederá a la colocación de las piezas prefabricadas, perfectamente alineadas y con la cara superior de la solera a las cotas previstas en las rasantes respectivas.

Las juntas de asiento, así como las verticales, deberán recibirse mediante mortero de cemento de consistencia adecuada, compuesto de una parte de cemento Portland y dos de arena como máximo.

4.5. Pozos de registro y de recogida de agua, boquillas de remate y otras estructuras de drenaje

Los pozos de registro y de recogida de agua, boquillas de remate y otras estructuras de drenaje se construirán de hormigón en masa o armado, de acuerdo con los planos correspondientes. Los muros y las bases de las estructuras se trabarán entre si de una manera adecuada para asegurar una construcción estanca.

Los tubos, pates y todos los encastres metálicos se colocarán y asegurarán en su posición antes de verter el hormigón. Los tubos de boca de entrada y salida se prolongarán a través de los muros de las estructuras en una distancia suficiente para permitir las conexiones que se cortarán a ras de muro en las superficies interiores a menos que se ordene otra cosa. Todas las piezas de fundición, bastidores y accesorios se colocarán en las posiciones indicadas en los planos y se instalarán exactamente al nivel y elevación correcta. Cuando los bastidores y accesorios se hayan de colocar en hormigón o mortero de cemento, todos los anclajes y pernos se colocarán en su sitio antes de verter el hormigón. Cuando los bastidores previamente construida, la superficie del soporte de la fábrica se alinearán y enrasarán con exactitud de modo que presente una superficie de soporte de sustentación uniforme con el fin de que la cara o respaldo del bastidor o accesorio instalado quede en contacto con la fábrica. Todas las unidades instaladas habrán de quedar firmes y seguras.

5. PRUEBA DE LA TUBERIA INSTALADA

Una vez instalada la tubería se le someterá a las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

5.1. Prueba de presión interior

El tramo de prueba se taponará por ambos extremos y sujetando con anclajes. Se llenará de agua lentamente dicho tramo, colocando la bomba en la parte más baja del tramo, dejando salida al aire por la parte más alta.

Desde el llenado completo hasta el momento de realizar la prueba, habrán de transcurrir 24 horas.

La presión interior de prueba de la tubería montada, será tal que alcance en el punto en que esté instalada la bomba 1,4 veces la presión de servicio, para la que consideraremos un valor de $0,5 \text{ kg/cm}^2$.

Una vez obtenida dicha presión, se considerará válida la prueba, si durante treinta minutos el manómetro no acusa un descenso superior al 40% de la diferencia entre la presión de prueba y la de servicio.

5.2. Prueba de estanqueidad

Esta prueba se realizará después de que la prueba de presión interior haya sido realizada satisfactoriamente.

La presión de prueba de estanqueidad, será de 0,5 kg/cm²

La pérdida a lo largo del tramo, se define como la cantidad de agua que debe suministrarse en el tramo de la tubería en prueba para obtener la presión 0,5 kg/cm². La duración de la prueba será de dos horas y no se admitirá durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula:

$$V = D L$$

siendo:

V = Pérdida máxima admisible, en litros

D = Diámetro interior del tubo, en metros

L = Longitud del tramo, en metros.

No se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor dado por la fórmula.

Ambas pruebas se realizarán en presencia de la Dirección de Obra y reiterarán tantas veces como sea necesario.

6. DOCUMENTACION Y MUESTRAS

Deberán someterse a la consideración de la Dirección de Obra una muestra del tubo acompañada por un certificado del fabricante en el que consten las características del material y especialmente las siguientes:

- Dosisificación del hormigón.
- Granulometría del árido.
- Resistencia mecánica.
- Grado de impermeabilidad.
- Grado de alteración de la humedad.

7. MEDICION Y ABONO

7.1. Lechos de asiento

Se considerará incluido en el precio de la tubería de hormigón.

7.2. Tubería de hormigón

Se medirá y abonará por metros lineales (ml) del tipo correspondiente medidos sobre planos. En el precio se incluye el coste de todas las operaciones de instalación, ejecución de juntas y pruebas.

7.3. Cunetas de hormigón

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) del tipo correspondiente, medidos sobre planos. En el precio se incluye el coste de todas las operaciones de instalación y ejecución de juntas.

7.4. Pozos y otras estructuras de drenaje

Se medirán y abonarán por unidades completas de cada tipo totalmente construidas de acuerdo con los detalles de los planos.

**CAPÍTULO 09 - EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO Y
RELLENOS PARA CIMENTACIONES**

SPC. N° CA-E-10.010

ESPECIFICACION CA-E-10.010

EXCAVACION, PREPARACION DEL FONDO Y RELLENOS PARA CIMENTACIONES

1. OBJETO

Esta especificación cubre los requisitos a tener en cuenta para la ejecución de todos los trabajos relacionados con la excavación, preparación del fondo, y relleno para las cimentaciones de edificaciones, máquinas y demás instalaciones definidas en el proyecto. La constructora suministrará la mano de obra, equipos, materiales y elementos necesarios para la correcta ejecución, todo ello de acuerdo con los planos, la presente especificación y con sujeción a cláusulas y estipulaciones del Contrato.

2. MATERIALES

2.1. Materiales de excavación

El exceso de material procedente de la excavación, que no sea necesario para el terraplenado o el relleno, se esparcirá, nivelará o explanará en los lugares indicados en los planos o transportados a lugar previsto aprobado por el Director de Obra. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos, se apilará por separado. Los materiales que no sean adecuados para usarlos en rellenos y terraplenes (tierras turbosas, suelos orgánicos, arcillas) se desecharán.

2.2. Material de préstamo

Si fuese necesario emplear materiales de préstamos para completar rellenos, éstos cumplirán lo especificado para suelos adecuados en el Art. 330 del P.G. 3 del M.O.P.U.

3. EJECUCION

3.1. Excavación

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos. Si al ejecutar las excavaciones no se encontrase el firme adecuado a la cota indicada en planos se seguirá excavando hasta alcanzar las capas resistentes y previa comprobación y autorización del Director de Obra, se procederá al relleno con hormigón en masa. No se permitirá relleno de tierras bajo zapatas.

Se eliminarán los bolas, raíces y cualquier obstáculo que se encuentre dentro de la excavación. Se limpiará toda la roca dejándola exenta de material desprendido y se cortará de forma que quede una superficie firme que será nivelada, escalonada o dentada, según ordene el Director de Obra. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas.

Cuando el hormigón se apoye sobre una superficie que no sea de naturaleza rocosa, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no

debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón en masa o de limpieza.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que el agua de lluvia superficial fluya hacia las excavaciones. Cualquier cantidad de agua acumulada en estas se eliminará inmediatamente con el equipo necesario.

Será obligación de la constructora ejecutar las entibaciones necesarias y que el Director de Obra exija con el fin de garantizar la seguridad de las operaciones.

3.2. Relleno

Una vez terminadas las zapatas, muros y vigas de cimentación y demás elementos por debajo de la rasante definitiva, se retirarán todos los encofrados y se limpiará la excavación de escombros y basuras.

El material de relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm. y tendrán el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación requerido. Cada capa se compactará hasta alcanzar una densidad del 95% del ensayo Proctor Modificado. Los medios de compactación manuales o mecánicos serán los adecuados para alcanzar el grado de compactación exigida.

4. PRUEBAS Y ENSAYOS

Antes de iniciarse la excavación deberá verificarse el replanteo. Así mismo, deberán comprobarse las dimensiones y cotas de las excavaciones.

El Director de Obra podrá exigir las densidades "in situ" que considere conveniente si a su juicio no se logra el grado de compactación especificado, siendo a cuenta de la constructora el costo de estos ensayos si a la vista de los resultados del laboratorio se demuestra que no se cumple lo exigido.

De cualquier forma, el Director de Obra podrá exigir sin ningún costo adicional una densidad "in situ" por cada 100 m³ de relleno.

5. DOCUMENTACION Y MUESTRAS

La constructora enviará al Director de Obra dos copias de los informes del laboratorio con los resultados de los ensayos realizados.

Así mismo deberá obtener la aprobación del Director de Obra de los métodos y equipos empleados para las excavaciones y compactaciones y del laboratorio elegido para los ensayos.

6. MEDICION Y ABONO

La medición de las excavaciones se deducirá de las dimensiones teóricas de los planos, bien entendidos que sólo será medible esta excavación teórica entre el plano de las

dimensiones de planta y la cota superior de excavación. Si fuera necesaria mayor profundidad ésta será aprobada por el Director de Obra.

Cualquier sobreancho, bien por necesidades de obra, bien por error, cualquier desprendimiento de tierras, etc., no será de medición y abono, por lo cual la constructora deberá contemplarlo incluido dentro de la unidad, incluso el transporte a vertedero.

Se incluye dentro de la unidad el volumen de excavación, la parte proporcional necesaria de incidencia en el corte por entibaciones u otras obras de sujeción de tierras, cualquiera que sea su volumen y la cuantía de las medidas de seguridad adicionales, el agotamiento de agua procedente del nivel freático o de lluvias, o cualquiera que sea el caudal y la calidad del agua mezclada con materiales a evacuar.

Igualmente queda incluido en la unidad de excavación los rellenos a realizar sobre la excavación teórica, bien con relleno de excavación, bien con material de préstamos, según la especificación exigible.

Será medible en unidades cúbicas el transporte a vertedero sin esponjamiento, es decir, la medición teórica de los excavados, entre los perfiles teóricos indicados en los planos y para la superficie en planta teórica.

Igualmente, se hace constar que aquellos excesos a transportar y no contemplados, como consecuencia de errores en la excavación o derrumbamientos, no será objeto de medición, considerándose incluida la parte proporcional en el precio correspondiente.

El mayor peso de los materiales de excavación, como consecuencia de la posible aparición de agua en los mismos, se considera igualmente incluido en el precio de transporte a vertedero, bien se realice en medios convencionales, bien con cisternas u otros medios.

CAPÍTULO 10 - TRABAJOS DE HORMIGÓN

SPC. N° CA-E-10.200

ESPECIFICACION CA-E-10.200

TRABAJOS DE HORMIGON

1. OBJETO

Se definen en esta especificación los requisitos a tener en cuenta por la constructora para la ejecución de las cimentaciones, losas, estructuras, muros y demás trabajos de hormigón definidos en los planos del proyecto.

La constructora suministrará toda la dirección, supervisión, inspección, pruebas, mano de obra, materiales, agua, energía eléctrica, herramientas, equipos y accesorios necesarios para la correcta ejecución de la obra, de acuerdo con lo que aquí se especifica y sujeto a los términos y cláusulas del Contrato.

2. NORMAS APLICABLES

Serán de aplicación la “Instrucción de hormigón estructural” EHE del M.F. y la “Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado” EF-96 del M.O.P.T.M.A.

3. MATERIALES

Todos los materiales estarán sujetos a la aprobación del Director de Obra y deberán cumplir las siguientes condiciones:

3.1. Cemento

El cemento cumplirá lo indicado en el artículo 26º de la EHE. En general se utilizará cemento Portland de categoría igual o superior a 350 si no se indica otro tipo en planos.

En cimentaciones y en general, en toda obra de hormigón susceptible de entrar en contacto con aguas freáticas, se utilizarán cementos de tipo SR.

Los acopios en obra se almacenarán en lugar seco, a cubierto de los agentes atmosféricos, bien ventilado y provisto de medios adecuados para evitar la absorción de humedad. En el caso de que haya que apilar sacos, no excederá del número de 12 sacos en cada pila.

3.2. Agua

El agua empleada tanto para el amasado, como para el curado, deberá cumplir lo indicado en el artículo 27 de la EHE.

3.3. Arido

La naturaleza y tamaño de los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirá el artículo 28º de la Instrucción EHE. Como áridos para la fabricación de hormigón

pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Cuando no se tenga antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles o en caso de duda, deberá comprobarse que cumple las condiciones de los apartados 28.3 y 28.5 de la Instrucción EHE.

El tamaño del árido será de 20 mm. si la dimensión mínima de la pieza a hormigonar es inferior a 31 cm. y/o la distancia mínima entre las barras de la armadura de refuerzo es inferior a 50 mm.; y de 40 mm. si la dimensión mínima de la pieza a hormigonar es mayor de 31 cm. y la distancia entre barras es superior a 50 mm.

Los áridos se almacenarán de forma que no se mezclen en materias extrañas y estarán apilados separados por tamaños.

3.4. Aditivos

Si es necesario el empleo de aditivos estos cumplirán los requisitos del artículo 29 de la Instrucción EHE.

Su utilización deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

3.5. Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y se ajustarán a lo indicado en el artículo 31º de la EHE.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 4.5% de la sección nominal.

El almacenaje en obra se hará con las precauciones necesarias para evitar al máximo la oxidación de armaduras.

Los diámetros, disposición de las barras y límite elástico del acero a emplear será el indicado en los planos.

3.6. Hormigones

Los hormigones se ajustarán a lo indicado en el artículo 30º de la Instrucción EHE.

La resistencia a la compresión a los 28 días que se indica en los planos es la resistencia (resistencia característica) que se ha utilizado para hacer los cálculos del proyecto. La constructora quedará obligado a conseguir esta resistencia, bien por una adecuada clasificación de los áridos, o por una mayor dosificación de cemento sin que por ello varíen los precios que se consiguen por cada tipo de hormigón.

La dosificación se hará por peso, teniendo en cuenta los requisitos del apartado 37.3 de la instrucción EHE, para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón a la vista de

las características particulares de la obra o parte de la misma de que se trate, así como de la naturaleza de las acciones o ataques que sean de prever en cada caso.

La ductilidad del hormigón será la necesaria para que con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y relleno los encofrados sin producir coqueras. Se emplearán normalmente hormigones de resistencia plástica compactados con vibración con valores límites de los asientos medidos en el cono de Abrams entre 3 y 5 cm.

4. EJECUCION

La buena ejecución de la obra y, especialmente, del proceso de curado, tienen una influencia decisiva para conseguir una estructura estable. Las especificaciones relativas a la durabilidad (artículo 37º de la EHE) deberán cumplirse en su totalidad durante la fase de ejecución. No se permitirá compensar los efectos derivados del incumplimiento de alguna de ellas.

4.1. Encofrados y desencofrados

Se ajustarán a lo indicado en los artículos 65º y 75º de la Instrucción EHE.

Los encofrados se construirán con la suficiente rigidez y resistencia para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones que se puedan producir en el proceso de hormigonado y bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación empleado.

Serán debidamente alineados, y nivelados. Serán estancos a la lechada de cemento y la superficie estará exenta de irregularidades, alabeos y oquedades que perjudiquen el aspecto estético del hormigón y produzcan rebabas.

Podrán ser de madera o metálicos. En los casos que se requiera un acabado visto, los encofrados serán de madera contrachapada, cepillada o de cualquier otro material que apruebe el Director de Obra.

A no ser que se indique otra cosa en los planos, todas las aristas exteriores serán achaflanadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del vertido del hormigón para evitar la absorción del agua del hormigón. Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas.

Al objeto de facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas se emplearán productos previamente aprobados por la Dirección de Obra. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón. Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Si el encofrado de un pilar se coloca en toda su altura se dejarán aberturas cada 1,5 m. para proceder al vertido del hormigón, estas aberturas se irán cerrando a medida que el hormigón alcance los niveles de estas ventanas.

4.2. Armaduras

La colocación de armaduras se realizará de acuerdo con lo indicado en el artículo 66º de la Instrucción EHE.

La constructora suministrará todas las barras, estribos y demás elementos embebidos en el hormigón tal como se indica en los planos del proyecto juntamente con las ataduras de alambres, separadores de hormigón, soportes y demás dispositivos que resulten necesarios para colocar las armaduras en su sitio y asegurar una inmovilidad durante el hormigonado. Todas las armaduras en el momento de la colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla o cualquier materia extraña que pueda reducir la adherencia del hormigón.

Las barras se doblarán y conformarán de acuerdo a lo indicado en los planos. El doblado se hará en frío y por medios mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona. No admitiéndose el enderezamiento de los codos salvo cuando la operación pueda realizarse sin daño para la barra.

Las armaduras no se doblarán después de haber sido colocadas, ni en ningún caso después de estar parcialmente embebidas en el hormigón.

Los recubrimientos de las armaduras serán los indicados en planos y cumplirán el apartado 37.2.4. de la EHE, en función del ambiente a que va a estar sometido el elemento de hormigón. Para ello se utilizarán separadores de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar que hayan sido específicamente diseñados para este fin y previamente aceptados por la Dirección de Obra. Se prohíbe el empleo de madera u otro material residual de construcción aunque sea ladrillo u hormigón.

Los empalmes de armadura se realizarán por solapo de acuerdo con lo indicado en el artículo 66.6 de la Instrucción EHE.

Los anclajes de armaduras se realizarán según lo indicado en el artículo 66.5 de la Instrucción EHE.

4.3. Hormigón

a) Dosificación

La dosificación del hormigón deberá estar de acuerdo con lo indicado en el artículo 68º de la Instrucción EHE.

Para establecer la dosificación, la constructora deberá recurrir a ensayos previstos en laboratorio para determinar la cantidad y granulometría de los áridos y la cantidad de cemento y agua idóneas para conseguir las características exigidas a cada tipo de

hormigón, teniendo en cuenta los requisitos de dosificación y comportamiento del hormigón descritos en los apartados 37.3 de la EHE. Asimismo se tendrá en cuenta el ambiente a que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Si la constructora puede justificar, por experiencias anteriores que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previsto es posible obtener un hormigón que posea las condiciones exigidas y en particular la resistencia, podrá, si la Dirección de Obra lo autoriza, prescindir de estos ensayos previstos.

Una vez fijada la dosificación idónea para cada tipo de hormigón y aprobada por la Dirección de Obra, la constructora quedará obligada a respetar dichas dosificaciones, no admitiéndose tolerancias superiores a:

- 3% para el conjunto de los áridos.
- 5% para un determinado tamaño del árido.
- 2% para el cemento.

En el caso de que variasen las características u origen de cualquier componente se procederá a la realización de los ensayos previstos pertinentes.

b) Fabricación

La fabricación del hormigón se ajustará a lo indicado en el artículo 69º de la Instrucción EHE.

Se amasará el hormigón en hormigoneras mecánicas, excepto en los casos que se utilice hormigón preamasado. Para ello la constructora situará a pie de obra una hormigonera que previamente habrá sido aprobada por la Dirección de Obra, equipada con dispositivos adecuados para pesar los áridos y el cemento, así como para medir y controlar el agua. La exactitud de los aparatos de medidas, será tal que puedan medirse cantidades sucesivas con una aproximación del 5% respecto a la cantidad deseada. Todos los aparatos de pesado y medida serán tarados previamente, así como cuando se tenga la sospecha de que estén descorregidos. El volumen del material amasado en cada carga no rebasará la capacidad de la hormigonera establecida por el fabricante. La mezcla de los materiales en la hormigonera se hará por el siguiente orden:

- 1º la mitad aproximadamente de la cantidad total del agua a emplear.
- 2º el cemento y la arena simultáneamente.
- 3º la grava
- 4º el resto del agua.

Una vez que los componentes estén en la hormigonera, el tiempo de amasado, a la velocidad de régimen de la hormigonera, no será inferior a 90 segundos en hormigonera de 0,75 m³ de capacidad o menores; para hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo de amasado a 15 segundos por cada 400 litros o fracción de la capacidad adicional. Se vaciará por completo el contenido de la hormigonera antes de proceder a su nueva carga. No se emplearán distintas clases de

cemento en la preparación de una misma carga de hormigón.

La hormigonera se limpiará antes de comenzar a trabajar con un nuevo tipo de aglomerante.

Podrá emplearse hormigón preparado siempre que la instalación esté equipada en todos los aspectos de dosificación exacta y mezcla adecuada, incluso medición y control exactos del agua y equipos de transportes para entregar el hormigón al ritmo adecuado (artículos 69.2 de la EHE). El intervalo entre cargas para un vertido no excederá de una hora y media. El tiempo que transcurra entre la adición de agua para amasar el cemento y los áridos y el vertido de hormigón en su situación definitiva de los encofrados no excederá de 1 hora y media. El hormigón preparado se mezclará y entregará por uno de los siguientes métodos:

1º Amasado central

Se efectuará mezclando totalmente el hormigón en una hormigonera fija situada en la central de hormigonado y transportándolo a pie de obra en un camión con agitadores o en camiones hormigoneras (amasadoras) funcionando a la velocidad de agitación.

2º Amasado parcial

Se hará iniciando la mezcla en una hormigonera fija situada en la instalación y completándola en el camión hormigonera.

3º Dosificación en Central

Todos los componentes se dosifican en central y se amasan totalmente en el camión hormigonera.

c) Transporte y puesta en obra del hormigón

Se hará de acuerdo con lo indicado en el artículo 70º de la Instrucción EHE.

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta el lugar de vertido, lo más rápido posible, por métodos aprobados que no produzcan segregación ni pérdidas. No se permitirá la caída libre vertical desde una altura superior a 1,50 m. Si se usan canaletas de vertido, éstas deberán estar provistas de dispositivos que eviten la disgregación.

En ningún caso transcurrirá mas de una hora desde la fabricación hasta su puesta en obra y compactación. No se tolerará la puesta en obra de masas que acusen principio de fraguado, segregación, disgregación o desecación.

Todo el hormigón se depositará de forma continua de manera que se obtenga una estructura monolítica y en capas aproximadamente horizontales.

Cuando sea posible depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de hormigonado según se indica en el artículo 71º de la Instrucción EHE. Estas juntas serán tratadas antes de reanudar el hormigonado retirando la capa superficial de

mortero, dejando al descubierto los áridos y limpiándola de toda suciedad y áridos sueltos. La posición y limpieza de estas juntas deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Antes de colocar el hormigón nuevo sobre otro ya fraguado, se limpiará y picará la superficie del ya fraguado, eliminando los áridos sueltos. Antes de proceder al hormigonado, dicha superficie se humedecerá y se colocará una capa de mortero de la misma clasificación del hormigón

Las juntas de dilatación, contracción, u otro tipo de junta permanente se situará según se indique en los planos.

Antes de proceder al vertido del hormigón, se revisarán los encofrados, armaduras y elementos embebidos. Se drenará el agua y se eliminarán la nieve, hielo o cualquier suciedad si la hubiere. El método de vertido será tal que no produzca desplazamiento de las armaduras.

Es obligatorio el empleo de vibradores que actúen en distintas tongadas de hormigón vertido asegurado el enlace de las mismas. No se permitirá un ritmo de vertido que supere la capacidad de los medios de compactación. Se pondrá especial atención en el vibrado junto a encofrados, armaduras y elementos embebidos a fin de evitar la formación de coqueras. En ningún caso se hará correr el hormigón por medio de vibrador teniendo cuidado de no manipularlo en exceso para evitar segregaciones.

Antes del hormigonado de las cimentaciones y viga de atado se dispondrá una capa de hormigón de limpieza entre estas y el terreno natural. Las normas y condiciones que deben cumplir los materiales para la fabricación de este hormigón, así como la manipulación del mismo serán los que se indique en la presente especificación. La resistencia característica será igual o superior a la que se indique en planos. El espesor de la capa de hormigón será de 10 cm. si no se indica otra cosa. El tamaño máximo del árido será de 20 mm. y la consistencia plástica.

Esta capa de hormigón de limpieza se colocará una vez comprobada la profundidad de la excavación indicada en los planos y que el terreno tiene la capacidad portante prevista. El vertido se realizará inmediatamente después de haber refinado el fondo de la excavación con el objeto de evitar la meteorización. La superficie del hormigón de limpieza una vez terminado, será lo más horizontal posible al nivel de apoyo de la cimentación indicada en planos, no admitiéndose excesos sobre este nivel superiores a 3 cm. El hormigón de limpieza se podrá eliminar en los casos en que sea necesario rellenar con hormigón en masa para alcanzar los estratos resistentes del terreno.

d) Curado y protección

El curado se hará de acuerdo a lo indicado en el artículo 74º de la Instrucción EHE.

El hormigón recién vertido se protegerá adecuadamente de la acción nociva de la lluvia, el sol, aguas perjudiciales, viento, heladas y deterioros mecánicos, no permitiéndose que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta que expiren los períodos mínimos de curado que a continuación se indican. Cuando el curado sea con

agua, ésta será fresca y cumplirá las cualidades exigidas en el artículo 27º de la EHE, y la superficie del hormigón se mantendrá continuamente húmeda cubriendola con agua o con una cobertura aprobada (arena o serrín) saturada de agua. Cuando no se practique el curado por agua, este se realizará evitando que se evapore el agua contenida en el hormigón. Esta operación puede llevarse a cabo manteniendo los encofrados en su sitio o por otros medios aprobados. Éstos procedimientos deberán proveer una retención no inferior al 90% durante 72 horas del agua contenida en el hormigón. Si los encofrados no se quitan, éstos deberán estar húmedos todo el tiempo para evitar que se seque el hormigón.

El tiempo de curado variará en función del tipo y clase de cemento, la temperatura, grado de humedad ambiente, etc. Será como mínimo de 14 días.

En tiempo de heladas, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C. Si hay necesidad de hormigonar, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se produzcan deterioros locales de los elementos correspondientes ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

En tiempo caluroso, se adoptarán las medidas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación. Si la temperatura ambiente es superior a 40°C, se suspenderá el hormigonado.

e) Acabados

las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Las tolerancias en las irregularidades de los elementos estructurales de hormigón (secciones de vigas y pilares, espesores de muros y losas) será de -5 y +10 mm.

Las zonas defectuosas que aparezcan al retirar los encofrados, se sanearán y todo el acero que sobresalga de los parámetros y no tengan finalidad estructural, será recortado 13 mm. dentro del parámetro y el agujero resultante se llenará con mortero de cemento de la misma composición del usado en el hormigón, si el paramento es visto, una parte del cemento será blanco, con el objeto de conseguir un color de acabado igual a todo el paramento. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar el hormigón macizo y se llenarán con mortero. Los resanados se curarán igual que el hormigón.

Además del resanado de las zonas defectuosas y el relleno de los orificios de las barras, se eliminarán todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades en las superficies en contacto con el encofrado. Para las superficies libres se hará un acabado con llana de madera para dar un acabado igual al descrito para caras encofradas.

Cuando en los planos se indiquen superficies acabadas de hormigón, el acabado será monolítico, alisado a la llana.

Los suelos con acabado monolítico aún fresco pero con la consistencia suficiente para soportar el peso de un hombre sin que quede huella profunda, se procederá a fratasarlo con un fratás mecánico o de madera hasta conseguir un plano uniforme sin árido grueso visible.

5. PRUEBAS Y ENSAYOS

Todas las pruebas y ensayos serán por cuenta de la constructora.

5.1. Componentes del hormigón

Los componentes del hormigón, cemento, agua y áridos, se someterán a los ensayos indicados en el artículo 81º de la Instrucción EHE.

a) Aqua

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de la misma, o si varían las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos del artículo 27º de la Instrucción EHE.

b) Cemento

El cemento será aceptado sobre la base de ensayos de fábrica o laboratorio y del certificado de laboratorio o fabricante atestiguando que cumple con los requisitos del apartado 3.1.

c) Áridos

Se realizarán según lo indicado en el punto 3.3.

El no cumplimiento de algunas de las especificaciones serán condición suficiente para el rechazo del elemento correspondiente.

5.2. Hormigón

En el hormigón amasado se comprobará su consistencia, de acuerdo con lo indicado en el artículo 83º de la Instrucción EHE, es decir, siempre que se realicen probetas para comprobar la resistencia del hormigón y cuando la Dirección de Obra lo ordene. Para la comprobación de la resistencia se realizarán los ensayos característicos según se indica en el artículo 87º de la Instrucción EHE y los ensayos en obra se harán de estricto acuerdo con el artículo 88º de la Instrucción EHE, teniendo en cuenta que el nivel de control será normal y tal como se define en el citado artículo.

El número de probetas por serie (cada serie de una amasada distinta) será $n = 2$. El número N de series para la determinación de resistencias, realizadas cada una de ella sobre una amasada distinta será $N \geq 12$.

Para que la parte de obra sometida a control sea aceptable es necesario que se verifique $f_{est} > f_{ck}$, siendo f_{est} la resistencia estimada y f_{ck} la resistencia característica.

Si $f_{est} < f_{ck}$ se procederá de la siguiente manera:

Si $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$, la obra se aceptará.

Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se realizarán, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los ensayos que procedan previstos en el artículo 89º o pruebas de cargas previstas en el artículo 99.2 de la Instrucción EHE a cargo de la constructora.

En función de los estudios y ensayos realizados la Dirección de obra decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a durabilidad y estados límite de servicio.

5.3. Acero para armaduras

El control para la calidad del acero será el indicado para nivel normal en el artículo 90º de la Instrucción EHE.

5.4. La Dirección de Obra podrá exigir cuantos ensayos estime necesarios para un "control normal" de los componentes del hormigón <hormigón, cemento, agua y árido> sin ningún costo adicional.

6. DOCUMENTACION Y MUESTRAS

La constructora deberá presentar al Director de Obra y obtener la aprobación del mismo, la relación de los laboratorios donde se realizarán las pruebas y ensayos que se definen en la especificación. En caso de emplearse hormigón preparado, la planta suministradora deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Así mismo, presentará al Director de Obra dos copias de los siguientes documentos:

- Certificados del fabricante de cemento.
- Certificado del fabricante garantizando las características mecánicas del acero.
- Resultados de los ensayos realizados por los laboratorios aprobados sobre los componentes del hormigón, aceros de armaduras y resistencias a compresión de las probetas de hormigón.
- Planos de encofrados si son necesarios.
- Despiece de armaduras.

La constructora pondrá a disposición de la Dirección Facultativa una copia de la Instrucción EHE.

7. MEDICION Y ABONO

Las distintas unidades de obra serán abonadas aplicando el precio correspondiente tal como se define en el cuadro de precios unitarios a la medición de la obra que realmente se haya ejecutado, teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

La medición del hormigón (m^3) se deducirá de las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

Para los encofrados, (m^2) se medirá la superficie estrictamente en contacto con el hormigón, se deducirán huecos superiores o iguales en 1/2 metro cuadrado.

Para el acero (kg) se aplicará el peso de las tablas dado por el fabricante para cada diámetro a la longitud de las barras deducidas de los planos. Sólo se medirán los solapes que se indiquen en los planos.

CAPÍTULO 11 - SOLERAS

SPC. N° CA-E-10.201

ESPECIFICACION CA-E-10.201

SOLERAS

1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir el revestimiento de los suelos naturales en el interior de edificios con capa resistente de hormigón, cuya superficie quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

2. MATERIALES

Grava de tamaño máximo 40 mm.

Mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4

Lámina aislante de polietileno de 0,5 mm.

Hormigón de 25 N/mm² de resistencia característica.

Malla electrosoldada en acero B.500.T.

3. EJECUCION

Sobre el terreno debidamente compactado y limpio, se extenderá un encachado de grava de espesor s/planos compactada. A continuación se ejecutará una capa de mortero de cemento 1:6 de 5 cm. de espesor y sobre ésta se colocará una lámina de polietileno aislante de la humedad; encima de esta lámina se extenderá la capa de hormigón de 25 N/mm² de resistencia característica y con el espesor determinado en planos a 5 cm. de la parte superior del hormigón se colocará la malla electrosoldada. La superficie se terminará mediante reglado.

Se vibrará el hormigón con regla vibratoria. El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Las soleras que no van revestidas se procederá a un fratasado mecánico.

Las juntas de dilatación y en los elementos que interrumpan la solera se colocarán separadores de poliestireno expandido sellando tanto éstos como los de retracción que se harán con aserrado mecánico con un material elástico, fácilmente introducible en las juntas y adherente al hormigón.

4. PRUEBAS Y ENSAYOS

Cada 500 m² y no menos de una vez por local se harán dos tomas de 5 probetas de hormigón, no aceptándose si la resistencia característica es inferior al 90% de la especificación.

Cada 100 m² se controlará la planeidad de la solera no admitiendo variaciones superiores a 2 mm. cada 3 m.

Las juntas de retracción no se admitirán con separación superior a 6 m.

5. MEDICION Y ABONO

Se medirá la superficie ejecutada descontando unidades constructivas ajenas.

A la medición resultante se le aplicarán los precios convenidos.

CAPÍTULO 12 - ESTRUCTURAS METALICAS

SPC. N° CA-E-26.000

ESPECIFICACION CA-E-26.000

ESTRUCTURAS METALICAS

1. OBJETO

El objeto de esta especificación, es definir los requisitos a tener en cuenta por la constructora para la ejecución de los trabajos de estructuras metálicas. La constructora suministrará la dirección, supervisión, pruebas, mano de obra, equipo, accesorios y materiales para la ejecución de las estructuras definidas en los planos del proyecto de acuerdo con la presente especificación y las cláusulas y estipulaciones del contrato.

2. NORMAS APLICABLES

Serán de aplicación las siguientes normas del Ministerio de la Vivienda de España.

MV-101 Acciones en la edificación.

MV-102 Acero laminado para estructuras de edificación.

MV-103 Cálculo de estructuras de acero en la edificación.

MV-104 Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación.

MV-106 Tornillos ordinarios y calibrados para estructura de acero.

MV-107 Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero.

3. MATERIALES

3.1. Aceros

Los aceros a emplear serán de la calidad a-42b de acuerdo con la norma MV-102 en la que se indican sus características mecánicas y composición química.

3.2. Elementos de unión

Los tornillos, tuercas, y arandelas estarán fabricados con acero de similar calidad o mayor a la de los elementos estructurales a unir y cumplirán lo indicado en las normas MV-106 y 107 según corresponda.

Los electrodos serán los apropiados a las condiciones de la unión de soldeo y cumplirán como mínimo las siguientes características.

- Resistencia a tracción del metal depositado $> 42 \text{ kgm/mm}^2$
- Alargamiento de rotura $> 22\%$
- Resiliencia $> 5 \text{ kgm /mm}^2$

4. EJECUCION Y MONTAJE

4.1. Ejecución en taller

Para la ejecución en taller de los distintos elementos que forman parte de la estructura, se seguirá lo indicado en la norma MV-104 y en particular su capítulo 4.

A partir de los planos del proyecto, el constructor deberá realizar los correspondientes planos de taller tal como se indica en la mencionada norma. No se iniciarán los trabajos de taller hasta que los planos hayan sido aprobados por la Propiedad.

Antes del marcado y corte, se pondrá especial atención en comprobar que todos los elementos (perfiles, chapas, etc..) tengan la forma deseada.

Las operaciones de corte se realizarán mediante oxicorte manual o máquinas automáticas de oxicorte. El empleo de cizallas sólo se permitirá para cortar hierros planos de espesor no superior a 15 mm. queda prohibido el corte mediante arco eléctrico. Los bordes se repasarán después del corte mediante piedra esmeril.

Se pondrá especial atención en la preparación de los bordes para soldar. Los agujeros para tornillos se realizarán mediante taladros.

Las uniones, ya sean atornilladas o mediante soldadura, se harán de acuerdo con lo indicado en la norma MV-104.

Los bordes a unir mediante soldadura se limpiarán cuidadosamente eliminando toda la herrumbre o suciedad, y en especial las manchas de grasa y pintura. Durante el soldeo se mantendrá bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar. Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y en especial contra el frío.

Estos trabajos serán interrumpidos si el material se encuentra a temperatura inferior a 0°C.

Todas las piezas sueltas y elementos armados deberán salir del taller con las correspondientes marcas de identificación de acuerdo con los planos. Se tomarán las precauciones necesarias para que las piezas o conjuntos armados no sufran deformaciones durante el transporte.

4.2. Montaje en obra

El montaje en obra se realizará teniendo en cuenta lo indicado en la norma MV-104 y en particular en el capítulo 5.

La constructora redactará un programa de montaje detallando los extremos siguientes:

- Descripción del equipo que empleará en el montaje en cada fase.
- Elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso en cada fase y su calificación profesional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación del replanteo.
- Comprobación de nivelaciones, alineaciones y aplomos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitudes excesivas y para no dañar ni las piezas ni a la pintura. Se protegerán las partes sobre las que se hayan de fijar las cadenas, cables o ganchos a utilizar.

Antes de proceder al montaje se corregirán los defectos que se hayan producido en las operaciones de transporte.

Las bases de pilares del piso inferior se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero. Después de acuñadas las bases se procederá a la colocación del número conveniente de vigas del primer piso y entonces se alinearán y aplomarán los pilares. Los espacios entre las bases de los pilares y la cimentación, se limpiarán después perfectamente retacando con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya mínima dimensión no sea superior a 1/5 del espacio a llenar.

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará mediante tornillos, grapas, puntos de soldadura u otros procedimientos que resistan los esfuerzos producidos en las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamblaje de los elementos de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos con las tolerancias que en el apartado siguiente se indican.

En las uniones atornilladas a realizar en montaje es obligatorio seguir las prescripciones del capítulo 2 de la norma MV-104.

En las uniones soldadas en montaje es obligatorio seguir las prescripciones que establece el capítulo 3 de esta norma.

4.3. Tolerancias

Estarán de acuerdo a lo indicado en el capítulo 6 de la norma MV-104.

Las tolerancias en dimensiones y peso para la recepción de los perfiles y chapas son las establecidas por la norma MV-102.

Las tolerancias en la longitud estructural serán las indicadas en la tabla 6.1. de la norma MV-104. La tolerancia total una vez montado el conjunto no podrá ser mayor de ± 15 mm.

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto de longitud 1 será el menor de los dos valores siguientes:

$$\frac{l}{1.500} \text{ ó } 10 \text{ mm.}$$

Los desplomes de soportes no excederán entre los plomos de dos pisos consecutivos ni en la altura total H de la construcción del menor de los dos valores siguientes:

$$\frac{H}{1.000} \text{ ó } 25 \text{ mm.}$$

La tolerancia del desplome de una viga de canto "g" media en las secciones de apoyo será:

vigas en general $\frac{d}{250}$

vigas en carril $\frac{d}{500}$

Las tolerancias en agujeros destinados a roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados o tornillos de alta resistencia, serán las indicadas en la tabla 6.2 de la norma MV-104.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes y en la garganta y longitud de soldaduras serán las siguientes:

Hasta 15 m.	$\pm 0,5$ mm
de 16 a 50 mm.	± 1 mm.
de 51 a 151 mm.	± 2 mm.
mayor de 151 mm.	± 3 mm.

Las tolerancias máximas en las cotas de replanteo serán:

± 3 mm. en nivelación

5. PINTURA

La protección de las estructuras se realizará como se indica:

- 5.1.** Limpieza de las superficies a pintar, eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxidos, gotas de soldadura, grasas, etc. La limpieza se realizará con cepillos de acero o chorro de arena hasta grado 5 a 2½.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de imprimación no transcurrirán más de 4 horas, no aplicando más superficie que aquella que pueda ser aplicada en un intervalo.

- 5.2.** Aplicación de una capa de minio electrolítico de plomo, en taller de fabricación, en condiciones adecuadas de humedad, temperatura y ausencia de polvo. Se dejará secar adecuadamente ante de realizar el transporte a obra, transcurriendo al menos 24 horas hasta aplicar la segunda mano, la primera mano tendrá 30 micras. La aplicación se hará a brocha o pistola.

- 5.3.** Aplicación de una 2ª capa de minio electrolítico de plomo que será sobre la estructura montada. Previamente se habrán limpiado los deterioros de transporte y montaje, así como las uniones de obra parchéándolas.

La 2ª mano de 30 micras de película seca de espesor tendrá coloración distinta de la 1ª mano para poder realizar un adecuado control.

La aplicación se hará a brocha a pistola, en adecuadas condiciones atmosféricas.

- 5.4.** Una vez seca la 2ª capa de minio, para lo cual transcurrirán al menos 24 horas, se procederá a aplicar la 3ª capa de pintura y acabado a base de esmalte sintético, brillante o mate y un color UNE a definir por la Propiedad.

El vehículo será a base de resinas sintéticas, el volumen de materia no volátil, 44% aproximadamente, el espesor a aplicar en película seca será de 35 micras por capa.

La aplicación se realizará a brocha o rodillo y con tiempo atmosférico adecuado, previa limpieza de cualquier depósito de polvo en la estructura a pintar. Esta 1ª capa tendrá un color más tenue que la de acabado.

- 5.5.** Una vez seca la capa anterior, cuyo tiempo de secado será al menos 24 horas, se aplicará la otra capa de 35 micras en el color definitivo, de pintura con características iguales a las descritas en 5.4. previa limpieza de la estructura y comprobación del secado de la anterior capa.

Como normas generales se seguirán las especificaciones del fabricante de las pinturas, en cuanto a condiciones de almacenamiento de los materiales a emplear.

Las muestras pueden ser solicitadas por la Propiedad y consistirán en tres rectángulos de 20 x 25, en donde se han aplicado los tipos, pintura, colores y espesores de capa, así como recipientes cerrados conteniendo medio litro de cada tipo.

6. GALVANIZADO

La protección de la estructura mediante galvanizado en caliente se realizará s/norma UNE 37-501-71.

Los lingotes de zinc utilizados reunirán los requisitos de la norma UNE-37301, 1^a revisión, (pureza de zinc para galvanizado del 93,5% en peso).

- 6.1.** Salvo donde en los planos se indique otra cosa, quedan prohibidas las soldaduras de obra. Previamente a la limpieza y galvanizado de la estructura, deberán soldarse todas las piezas auxiliares (placas-base, casquillos, cartelas, etc.) y se practicarán los taladros para tornillos, en chapas y perfiles laminados.
- 6.2.** Previamente al proceso de galvanización, las piezas estarán totalmente limpias de grasas, aceites, taladrina, cascarilla de soldadura o laminación y óxido; protegiéndose, a continuación de la oxidación, mediante tratamiento por inmersión en solución de $ZnCl_2 + NH_4 Cl$.
- 6.3.** El recubrimiento de zinc deberá ser liso, sin discontinuidades en el mismo y exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas, no presentando exfoliaciones a simple vista.

El espesor mínimo de galvanizado será de 80 micras (600 gr/m²)

- 6.4.** El fabricante realizará, a su cargo, los necesarios controles de calidad, extendiendo a la Propiedad los pertinentes certificados.
- 6.5.** Los elementos de unión de la estructura (tornillos, tuercas y arandelas), serán también galvanizados.

7. PRUEBAS Y ENSAYOS

- Se acreditará, mediante examen y calificación realizados por un inspector aceptado por la Propiedad, la capacitación profesional de los operarios que realicen operaciones de soldeo. El examen podrá eliminarse mediante la presentación de un certificado de calificación.

La Propiedad podrá exigir que sean radiografiadas al 100% de las soldaduras sin ningún coste adicional.

8. DOCUMENTACION Y PRUEBAS

Se entregará a la Propiedad la siguiente documentación por duplicado:

- Certificado de garantía de características mecánicas y composición química del fabricante del acero.
- Certificado de calificación de las características de la pintura.
- Programa de montaje según se detalla en el punto 4.2.
- Resultado de los ensayos y pruebas realizados.

9. MEDICION Y ABONO

La medición de la estructura se realizará sobre la base de los planos de taller aprobados, aplicando a cada elemento un peso unitario dado por el fabricante. El peso resultante se incrementará en un 5% por los conceptos de despuntes, soldaduras, exceso de laminación, etc.

Se abonará la obra que realmente se haya ejecutado aplicando el precio unitario tal como se define en el cuadro de precios a la medición obtenida anteriormente.

Para la pintura no se considerará el 5% de incremento indicado anteriormente.

CAPÍTULO 13 - CUBIERTAS METALICAS

SPC. N° CA-E-26.100

CA-E-26.100

CUBIERTAS METALICAS

1. OBJETO.

El objeto de la presente especificación técnica es definir las condiciones mínimas, materiales, normas y ejecución que son de aplicación a los diseños, aprobación, fabricación, suministro, montaje, pintura, ensayos y aceptación de las coberturas de edificios con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta formados por entramado metálico o de hormigón armado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanqueidad.

2. NORMAS APLICABLES.

Para chapa lisa de acero galvanizado, de espesor no mayor de 0,7 mm, son de aplicación los criterios y soluciones que figuran en la NTE-QTZ: Cubiertas Tejados de Zinc.

Para el resto de chapas de acero galvanizado son de aplicación los criterios y soluciones que figuran en la NTE-QTG: Cubiertas de Tejados Galvanizados.

Para la aplicación de recubrimientos será de aplicación la Norma UNE 36.130

3. MATERIALES

Las cubiertas serán realizadas en chapas lisas, chapas conformadas o panel con aislamiento térmico. Este último está realizado por una doble chapa de acero protegido de la corrosión con un aislamiento térmico entre ambas. El perfil de las chapas conformadas puede ser:

- Ondulado pequeño
- Grecado grande
- Grecado medio
- Nervado grande

- Nervado medio
- Nervado pequeño

Acabado de chapas o paneles.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos, u otros tratamientos, obteniéndose una mayor durabilidad de las chapas o paneles galvanizados.

Protecciones recomendadas en función de los distintos tipos de ambientes:

Ambientes	Protección recomendada
Rural y urbano moderado	A
Urbano, industrial moderado y marítimo moderado	B
Industrial severo y marítimo moderado	C
Industrial severo y marítimo severo	D

La definición de cada tipo de protección es la especificada en la NTE-QTG: Construcción. Esta definición depende del tipo de panel utilizado para la cubierta. Para una cubierta realizada con chapa conformada la protección se define como:

- Protección A: Galvanizado Z 275
- Protección B: Galvanizado Z 275 con capa de acabado a base de pinturas como las anticorrosivas de resinas 100% acrílicas, alquídicas, oleorresinosas de óxido de hierro, con las imprimaciones y capas intermedias adecuadas.
- Protección C: Galvanizado Z 275 con capa de acabado a base de pinturas o recubrimientos de poliuretanos, clorocauchos, con las imprimaciones y capas intermedias adecuadas.
- Protección D: Galvanizado Z 275 con una capa de acabado a base de pinturas o recubrimientos como plásticos, organosoles, poliésteres fluorados o siliconados con las capas de imprimación y capas intermedias adecuadas.

4. EJECUCION Y MONTAJE.

En zonas lluviosas de fuertes vientos, se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado según se especifica en la NTE-QTG.

En cubiertas donde la succión del viento sea grande, se realizará un estudio para determinar el número de accesorios de fijación de las chapas.

En zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al 30 %, se sellará con juntas elásticas los solapes entre chapas, para evitar el paso del agua a través de estos por efecto de sifón y no se emplearán canalones.

Cuando el camino de las aguas quede interceptado por paramentos o elementos salientes de la cubierta, se solucionarán según las especificaciones correspondientes de la norma NTE, procurando siempre la rápida evacuación del agua.

Cuando se precise iluminación a través de la cubierta, se dispondrán placas translúcidas, del mismo perfil que el de las chapas de cobertura según la NTE-QTS: Cubiertas Tejados Sintéticos; o bien se utilizarán claraboyas según la NTE-QLC: Cubiertas Lucernarios Claraboyas; asegurando siempre la estanqueidad de las juntas.

Para la evacuación de humos y ventilación de locales, se aplicarán los criterios y soluciones adoptados en las normas NTE-ISH: Instalaciones de Salubridad Humos y Gases y NTE-ISV: Instalaciones de Salubridad Ventilación, resolviendo los encuentros de pasos de chimenea y conductos de ventilación con la cobertura, mediante baberos de chapa galvanizada o zinc.

Las perforaciones de chimeneas o conductos, se procurará que queden próximas a los solapes entre chapas o paneles para que los baberos no resulten excesivamente grandes.

Los grandes ventiladores para edificios industriales, se ajustarán a las indicaciones de su Documento de Idoneidad Técnica.

Los valores de] aislamiento térmico para cubiertas de chapa o panel, se determinan según Tablas de Cálculo de la NTE-QTG.

Para el aislamiento en faldones de chapa se puede utilizar la especificación correspondiente de la NTE-QTF: Cubiertas Tejados de Fibrocemento.

Cuando se requiera un acabado interior de chapa y aislamiento térmico en la cubierta, podrán realizarse paneles in situ del tipo sandwich, disponiendo dos faldones de chapa y un aislamiento térmico intermedio, asegurando la perfecta unión entre las dos chapas por medio de perfiles tipo omega o zeta. La dirección de los nervios de la chapa inferior podrá ser transversal, a la pendiente del faldón, cuando estas chapas realicen la función resistente de las correas.

En locales cuya actividad pueda proporcionar gran cantidad de vapor de agua y se quieran evitar posibles condensaciones, se dispondrá una adecuada ventilación o un espesor de aislamiento térmico con el que no se alcance la temperatura crítica de condensación en la cara interior, según se determina en Cálculo

En edificios situados en zonas de grado sísmico superior a 8' 6 donde las cubiertas estén sometidas a trepitaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios que no proporcionen rigidez en las fijaciones.

Cuando los aleros estén situados a una altura, superior a 5 m, se dispondrán accesos a la cubierta preferentemente desde zona común o de paso, como azotea, cuerpo saliente, claraboya.

Es recomendable que cada acceso cubra un radio de acción no mayor de 20 m.

Las coberturas de chapas de espesor no mayor de 0,6 mm, se consideran inaccesibles para el montaje y entretenimiento, para lo cual se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación mediante tablones o pasarelas de forma que el operario no pise directamente las chapas.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos que produzca la corrosión del acero.

No se utilizará en contacto con los siguientes materiales:

Acero no protegido a corrosión
Yeso fresco
Cemento fresco o cal
Maderas de roble o castaño
Aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con:

Aluminio, plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable Cemento fresco, sólo para recibido de los remates de paramento. Si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrán aislarse mediante una banda de plomo.

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares, como cumbreiras, limatesas, limahoyas, se utilizarán piezas del mismo material y con la misma protección.

5. RECUBRIMIENTOS

Algunos de los recubrimientos que se podrán aplicar a las chapas metálicas son los siguientes:

GALVANIZADO

Consiste en una aportación de zinc sobre las dos caras de una bobina de acero según especificaciones de norma UNE 36130, Z-275 y supone 381 g/M2 de zinc entre ambas caras

Este tipo de protección es adecuada para ambientes no especialmente corrosivos y sin exigencias estéticas

En principio su aspecto es brillante y va evolucionando a gris mate con el paso del tiempo.

ALGAFORT

El Algafort es un procedimiento que combina las características de la chapa galvanizada y de la aluminizada.

Se utiliza en ambientes donde sea necesaria una mejor resistencia a la corrosión a elevadas temperaturas y a la niebla salina.

ALUMINIO

Si el ambiente es muy corrosivo y se opta por la chapa conformada de aluminio, deberá evitarse el contacto directo con el acero desnudo, plomo, cobre, níquel y minio, así como con el yeso, cemento y madera en estado húmedo.

Las cubiertas realizadas en aluminio se regirán por la NTE-QTL: Cubiertas de Tejados de Aleaciones Ligeras.

POLIESTER SILICONA

Pintura aplicada sobre cualquiera de los tres tratamientos anteriores. Se utilizará en ambientes poco corrosivos.

PLASTISOL

Se aplicará en ambientes marítimos y corrosivos, después del primer tratamiento de la chapa.

FLUORURO DE POLIVINILO

Se aplicará cuando se necesite una alta resistencia a los ataques químicos.

6. PRUEBAS Y ENSAYOS.

Control de recepción de materiales

Se entregará a la Propiedad certificado de garantía de características mecánicas de los materiales.

Puesta en obra. Control

Los paneles deberán poder colocarse sobre correas del tipo y material especificado.

La fijación se realizará mediante tornillos autorroscantes con protección anticorrosiva.

La estanqueidad deberá quedar garantizada mediante la colocación de los tapajuntas o piezas metálicas que encajan a presión en los nervios (panel nervado) o entalladuras (panel plano) que lleva la chapa exterior del panel; dichos tapajuntas protegerán a los elementos de fijación de la acción de los agentes atmosféricos,

Los puntos singulares de los edificios, como son: aleros con canalón, encuentros con fábrica, esquinas, vierteaguas, etc., se realizarán mediante piezas especiales, también en chapa de acero galvanizado, con el acabado requerido en cada caso.

La fijación de estas piezas se realiza con tornillos rosca chapa o remaches y el sellado de las mismas con elastómeros sintéticos.

El panel o chapa conformada no requerirá ninguna elaboración en obra que pueda afectar a su calidad intrínseca.

7. MEDICION Y ABONO.

La medición se realizará por metro cuadrado de superficie cubierta medida sobre los planos aprobados para construcción.

El abono se realizará aplicando el precio unitario, tal como se define en el cuadro de precios, a cada medición, incluyendo en el precio: suministro, montaje, parte proporcional de recortes, pequeño material, cumbre ras, remates y traslúcidos.

CAPÍTULO 14 - FONTANERIA Y SANEAMIENTO

SPC. N° CA-E-10.300

ESPECIFICACION CA-E-10.300

FONTANERIA Y SANEAMIENTO

I.- CONTROL DE LA INSTALACION

Durante el montaje de la instalación y siempre que el Director de Obra lo considere necesario, se realizarán controles y ensayos de la instalación de fontanería, verificándose entre otros puntos:

- Formas, dimensiones y pesos de tuberías
- Espesores del recubrimiento de galvanizado
- Sobre la ejecución:
- Fijaciones
- Alineación
- Pendientes
- Trazado
- Fenómenos de sifonamiento
- Pruebas de presión y estanqueidad
- Espesores y calidades de las capas de pintura.

Pruebas de funcionamiento:

- No existencia de ruidos
- Pruebas de servicio
- Pruebas de estanqueidad de la red, incluso de desagües de pluviales
- Pruebas de caudal y presión en puntos de consumo con simultaneidad máxima.
- Pruebas de desagüe con simultaneidad máxima.
- Medición de tensión e intensidad en bombas eléctricas
- Verificación en presiones de trabajo y caudales en bombas

II.1. TUBERIAS

GENERAL

- Todos los tubos serán redondos (sin abolladura), lisos, limpios exterior e interiormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.
- La fabricación de los mismos será realizada según normas descritas y con las máquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.
- La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con la norma y práctica común para las mismas asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.
- Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se

encuentre conectada, equipándola en caso preciso dilatadores, anclajes y soportería en general.

- Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendiente en la dirección del agua de un mínimo de 10 mm. por m.
- Serán de aplicación las N.T.E. y normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.
- Todas las tuberías irán debidamente señalizadas y pintadas utilizando los colores que marcan las normas. La protección de la pintura consistirá en las capas de impresión y acabado cuyos espesores serán los marcados por la normas.

II.1.A. TUBERIA DE ACERO PARA ROSCAR, SERIE NORMAL

Este apartado será aplicable para tuberías con presión nominal hasta 25 atm (PN 25).

Así mismo, cuando se indique esta tubería deberá ser galvanizada.

II.1.A.1. MATERIALES

- Diámetro nominal: DN-1/2" A DN 8"
- Norma de aplicación: según UNE 19.040 coincidente con DIN 2440.
- material: acero st33-2, según DIN 17100
- Ejecución: con soldadura o sin soldadura (según se indique).
- Espesor de la pared: según DIN 2440.
- Dimensiones y peso: según DIN 2440.
- Acabados: negro o galvanizado según DIN-2444.

ACCESORIOS

- Tipo: Roscado.
- Material: Accesorios roscados según UNE 19.041 o DIN 2950.
- Codos: Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita.

II.1A.2. EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

II.1.A.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.
- Pruebas de presión interna con agua a 25 Kg/cm²

TUBERIA GALVANIZADA

Cuando el tubo sea galvanizado, éste consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño de caliente de cinc, con un revestimiento no inferior a 400 g/m² de acuerdo con las siguientes normas UNE:

37.501 (71). Galvanizado en caliente. Características. Método de ensayos.

37.501 (75). Tubos de acero galvanizado en caliente. Característica. Métodos de ensayos.

II.1.B. TUBERIA SOLDADA CON EXTREMOS LISOS

Cuando se indique esta tubería podrá ser galvanizada.

II.1.B.1. MATERIALES

- Diámetro nominal: >150.
- Norma de aplicación: según UNE 19.050.
- Material: UNE 36-090.
- Ejecución: soldado.
- Espesor de la pared: según UNE 19-050-75
- Dimensiones y pesos: según UNE 19-050-75
- Acabados: negro o galvanizado según nota aparte.

ACCESORIOS

- Tipo: Soldado
- Codos: Se usarán codos de radio largo, en lugares donde el espacio lo permita.

II.1.B.2. EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

II.1.A.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.
- Pruebas: se realizará antes de arrollar la cinta protectora. Prueba de presión interna con agua a 50 Kg/cm²
- Otros ensayos: Se realizarán las pruebas exigibles por organismos oficiales, en cada caso.

II.1.C.1. TUBERIA DE COBRE

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría y caliente potable, uso sanitario, instalaciones termohidrosanitarias.

II.1.C.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: de 6 a 108 mm.
- Material: cobre estirado sin soldadura desoxidado con fósforo, con alto contenido en fósforo residual CUDMP (C-1130).
- Norma de aplicación: UNE 37.137.
- Estado: Recocido, semiduro y duro.
- Presión máxima de servicio: 100°C (a la presión indicada)
- Dimensiones y tolerancias: según UNE 37141 (ISO/274, DIN 786).
- Densidad: 8,9 Kg/dm³

ACCESORIOS

- Tipo: Por capilaridad o por presión
- Norma de aplicación: ISO 335 E o BS 864.

II.2.C.2. EJECUCION

Los extremos estarán cortados a escuadra, bien rebarbado y recalibrados.

Se podrán emplear accesorios de compresión o soldadura por capilaridad hasta un diámetro exterior de 54 mm. Para diámetros mayores se empleará soldadura convencional.

En tubería de agua fría y agua caliente y otros servicios de responsabilidad, deberá usarse soldadura de estaño-plata (Sn-Ag 96-4).

Se pondrá especial cuidado en las sujetaciones de todas las tuberías, sobre todo en aquellos que conduzcan fluidos calientes evitando los efectos de las dilataciones. Se instalarán abrazaderas de latón o acero inoxidable, con anillo de goma o fieltro de acuerdo con la N.T.E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse hasta diámetros exteriores de 22 mm. y cuando requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo y pared.

II.1.C.3 RECEPCION Y ENSAYOS

- Designación de tubos: Según UNE 37-136 y 37-137
- Ensayos de tracción: Según UNE 7.219

Se tendrá en cuenta la N.T.E. en sus diferentes actividades, en lo que respecta a la recepción de los mismos.

II1.D.1. BAJANTE CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada en el interior de edificios.

II.1.D.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: Según norma UNE 53-114-73
- Norma de fabricación: Según norma UNE 53-114
- Material: Cloruro de polivinilo rígido reforzado (PVC)
- Densidad: Según UNE 53020
- Coeficiente de rugosidad absoluta: <0,01 mm (COLEBROOK)
- Temperatura de trabajo: Hasta 60º C.
- Presión de trabajo: 2,5 atm.

II.1.D.2. EJECUCION

- los pasos forjados se realizarán con contratubo de fibrocemento ligero, con una holgura mínima de 10 mm. que se retacará con masilla.

- No se admitirán deplices superiores al 1% de longitud total.

- La sujeción del bajante se realizará con abrazaderas de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

- La sujeción se hará sobre muros de espesor no inferior a 10 cm. mediante abrazaderas anteriormente mencionada, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intercalar en espacios mayores de 1,50m.

- Cuando el bajante esté expuesto a golpes o instalado en exteriores accesibles al público o vehículos, se protegerá con una vaina de chapa de acero de 2 mm. de espesor galvanizada que cubra hasta 1,20 desde el pavimento.

- Cuando el bajante desague a "aguas afuera" el tubo de PVC, se sustituirá por un "dofín" de hierro fundido del mismo diámetro y de 1,10 m de longitud. La unión entre bajante y dofín se realizará con juntas tóricas de neopreno y enmasillado.

II.1.D.3. RECEPCION Y ENSAYO

Según normas UNE-53114, UNE-53112, UNE-53020, UNE-5318, ASTM-638-52.

La tubería deberá estar homologada por un organismo oficial competente.

II.1.E. TUBERIA DE FIBROCEMENTO SANITARIO

II.1.E.1 MATERIALES

Amianto-cemento impermeable con riqueza del 85% en cemento. Normalización de acuerdo con UNE-88201 (ISO-R-881).

II.1.E.2. EJECUCION

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (BOE 23.9.68).

- Diámetro: DN-150 a DN-2500 mm. todas las medidas
- Fabricación: Por enrollamiento de capas de alta presión.
- Colocación: Altura del relleno sobre la generatriz y superior de la tubería de saneamiento mínimo 0,5 mm. máximo cualquiera (con o sin tráfico).
- Resistencia al aplastamiento: Según normas UNE 88211/83 la serie a emplear deberá ser determinada teniendo en cuenta la carga mínima de rotura por aplastamiento, de acuerdo con las Normas indicadas, fijándose un valor mínimo de 1.500 Kp/m.
- Espesores: Espesor mínimo 8 mm. CP: 2010 BSI: 5927.

II.1.E.3. ENSAYOS Y PRUEBAS

Según normas y pliegos generales, se probará estanqueidad en tubos y juntas, tanto en la fabricación como en la instalación.

Los ensayos mínimos en fábrica serán de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal según UNE-88201/78.

La tensión de rotura mínima por presión hidráulica interior será de 200 Kp/cm² y por flexión transversal (aplastamiento) 330 Kp/cm².

La prueba de presión de agua a la tubería montada será como mínimo 1,5 veces la presión de diseño.

II.1.F. TUBERIA DE POLIETILENO

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría potable y servicios.

II.1.F.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: 16 a 350 mm.
- Material, polietileno reticulado
- Norma de aplicación: DIN 16893; clase 1º
- Presión máxima de servicio: 6 Kg/cm²
- Temperatura máxima de servicio: 95º C
- Densidad: 0,94 Kg/cm³
- Presión de prueba: 15 Kg/cm²

II.1.F.2. RECEPCION Y ENSAYOS

- La superficie del tubo debe ser pareja y lisa. No deben aparecer surcos profundos, cráteres ni otras irregularidades superficiales.
- Ensayos según DIN 16892 y DIN 16893.

II.1.G. BAJANTE DE FUNDICION

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada, del interior de los edificios.

II.1.G.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: según Norma ISO 2531
- Norma de fabricación, ISO 2531
- Material: fundición dúctil
- Junta: automática flexible

II.1.G.2. EJECUCION

- Según las recomendaciones de la Norma ASTM-A /76 relativa a este material.

II.1.G.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Según Norma ISO 2531.

a. .- TUBERIAS Y ACCESORIOS

i. .- Tuberías de PVC

(1).- Definición

Se entiende por tuberías de P.V.C. las constituidas por policloruro de vinilo técnicamente puro en el cual los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares den un producto final aceptable según el Código Alimentario Español.

(2).- Material

Se considera policloruro de vinilo técnicamente puro, aquél que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento (1%) de ingredientes masarios para su propia fabricación. El producto final, en tuberías, está constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%).

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y cinco a uno con cuarenta y seis (1,35 a 1,46) kg/dm³ (UNE 53020).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado centígrado.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de setenta y nueve grados centígrados (79°C), siendo la carga del ensayo de cinco (5) kilogramos (UNE 53118).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrado (20°C) > (28.000) kg/cm².
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20 + 1°C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por un minuto (6mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 53112).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm²) (UNE 53112).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 53039).

(3).- Condiciones generales

El Contratista someterá obligatoriamente a la aprobación del Director de las obras los datos siguientes: sección de los tubos, espesor de sus paredes y tipo de junta empleada, acompañado todo ellos de los cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos de la solución que se propone.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta años (50) de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20°C) de temperatura de uso de agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

Las tuberías de P.V.C. serán suministradas en longitudes no inferiores a 5 m. cuando el diámetro sea igual o inferior a 50 mm., y de 6 m. cuando el diámetro sea superior a 50 mm.

En las tuberías de P.V.C. la superficie interna debe ser lo más regular posible.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

(4).- Medición y abono

La medición se efectuará a cinta corrida, estando incluido en el precio de la tubería la parte proporcional de codos, tes, racores, bridás, juntas, tornillos, etc.

El precio de la tubería comprende la misma totalmente colocada y probada.

La tubería se abonará por aplicación de los precios unitarios a los metros lineales (m.) de conducción realmente colocados en obra.

CAPÍTULO 15 - RIEGOS DE IMPRIMACION Y CURADO

SPC. N° CA-E-10.500

ESPECIFICACION CA-E-10.500

RIEGOS DE IMPRIMACION Y DE CURADO

Definición:

Esta unidad, riegos de imprimación, se regirá por el art. 530 del PG-3//5. Se define como La aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa previamente a la extensión sobre ésta de la siguiente capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación de ligante bituminoso.
- Extensión de un árido de cobertura.

Materiales y dosificación

Se estará a lo dispuesto en el art. 530.2 del P.G.-3.

El ligante a emplear será una emulsión catiónica ECL-I con dotación de 1,5 (uno coma cinco) Kg/m².

La dotación de áridos será de 5 (cinco) l/m². Esta dosificación podrá variar de acuerdo con la Dirección de las obras a tenor de lo indicado en el PG-3/75.

Dosificación de los materiales

Al menos veinticuatro horas (24 h.) antes de comenzar los trabajos de esta unidad de obra se realizará una prueba en un tramo de cien metros (100.m.) con el fin de determinar la dotación del ligante.

La dotación de la prueba será entorno a un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m²) dividiéndose el tramo de prueba en tres partes con incremento y/o decremento de dotación de cero como dos kilogramos por metro cuadrado (0,2 Kg/m²).

La dotación de ligante quedara definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.)

Una vez decidida la dotación de ligante, el empleo del árido quedara condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada o a que, veinticuatro horas (24 h.) después del extendido del ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación del árido, en este caso, será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 530.4 del P.G.-3.

Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 530.5 del P.G.-3.

Limitaciones de la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el art. 530.6 del P.G.-3.

Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El árido empleado, incluida su extensión, se considera comprendido en el precio y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado aun en el caso de que la Dirección de las obras ordenase su utilización.

El riego de imprimación y de curado se abonará al precio que figura en el Cuadro de precios. Se abonarán las toneladas de emulsión realmente utilizadas en el riego, medida por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

CAPÍTULO 16 - RIEGOS DE ADHERENCIA

SPC. N° CA-E-10.501

ESPECIFICACION CA-E-10.501

RIEGOS DE ADHERENCIA

Definición:

Esta unidad consiste en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso.

Para esta unidad regirá el art. 531 del PG-3/75.

Materiales

El ligante bituminoso será ECR: O al 60 %.

Dosificación del ligante

La dosificación del ligante será en torno a cero coma cinco kilogramos por metro cuadrado (0,5 Kg/m²).

No obstante, dado que muy probablemente la extensión de las capas de M.B.C. sea inmediata la Dirección de obra podrá modificar, e incluso suprimir, tal dosificación a la vista de las obras.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 531.4 del P.G.-3.

Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 531.5 del P.G.-3.

Limitaciones de la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el art. 531.6 del P.G.-3.

Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en 1 unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, Y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia se abonará al precio que figura en el Cuadro de precios. Se abonarán las toneladas de emulsión realmente utilizada en el riego, medida por pesada directa en báscula debidamente controlada.

CAPÍTULO 17 - MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

SPC. N° CA-E-10.503

ESPECIFICACION CA-E-10.503

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Definición:

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

En cuanto a la mezcla bituminosa drenante se estará a lo dispuesto en el "Pliego de prescripciones técnicas particulares para la ejecución de capas de rodadura drenantes" incluido como Anejo Nº 1 de la Nota Técnica del M.O.P.U. "Mezclas Bituminosas porosas".

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Materiales

Ligante bituminoso:

El ligante bituminoso a emplear será un betún de los definidos en los betunes asfálticos, art. 211 del PG-3/75.

En el caso de emplearse mezclas drenantes, el ligante bituminoso a emplear en la capa de rodadura drenante será betún, de penetración 60/70, tipo B-65 R.

Áridos:

Los áridos cumplirán con el art. 542.2.2 del PG-3/75. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72 será inferior a veinticinco (25), tanto en la capa intermedia como en la de rodadura.

El coeficiente de pulido acelerado para los áridos a emplear en la capa de rodadura con árido porfídico será como mínimo de cuarenta Y cinco centésimas (0,45).

El árido fino será arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ésta y arena natural, con un porcentaje máximo de arena natural del diez por ciento (10 %).

El filler será de aportación (cemento PA-350 excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

Tipo y composición de las mezclas

El tipo y composición de la mezcla se definirá en obra por el Ingeniero Director.

La redacción ponderal mínima entre los contenidos de filler Y betún se fijará por la Dirección de obra a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen para el estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

En el caso de emplearse mezclas drenantes en la capa de rodadura el huso granulométrico será el siguiente:

TAMICES UNE mm	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
12.5	100
10	80-90
5	41-51
2.5	12-18
0.63	5-12
0.32	4-10
0.080	4-6
% Ligante bituminoso en peso respecto al árido 4.5-6	

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 542.4 del P.G.-3.

La producción horaria mínima de la planta, para la fabricación de la mezcla será de ochenta toneladas horas (80 T/h.) Y deberá disponer de cinco silos (5) para dosificación en frío de los áridos.

Las extendedoras tendrán un sistema que permita quitar o acoplar piezas obteniéndose un ancho mínimo de tres metros (3 m.) y un ancho máximo de cinco metros (5 m.). Dichas extendedoras estarán equipadas con dispositivos automáticos de nivelación.

Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 542.5 del P.G.-3.

Estudio de las mezclas y obtención de la fórmula de trabajo.

En el laboratorio se fijarán las granulometrías de las mezclas, dentro de los husos especificados, los porcentajes de huecos en mezcla, los porcentajes de ligante y las temperaturas a emplear en la fabricación de las mismas.

La porosidad de la M.B.C. drenante se determinará sobre probetas tipo Marshall, compactadas con cincuenta (50) golpes por cara, y deberá ser superior al dieciséis por ciento (16%).

El porcentaje de ligante sobre áridos, de la M.B.C. drenante, no será inferior al cuatro y medio por ciento (4.5%) ni superior al cuatro con ocho por ciento (4.8%).

El porcentaje total de filler, de la M.B.C. drenante, no será inferior al cuatro por ciento (4%).

La temperatura de fabricación de la M.B.C. drenante deberá corresponder, a una viscosidad de ligante comprendida entre setecientos (700) y novecientos (900) centistokes.

Se realizará un ensayo de escurrimiento, de la M.B.C. drenante, para comprobar que no se produce a la temperatura de envuelta fijada.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo, de la M.B.C. drenante, serán las especificadas en el P.G.-3/75, con excepción de la indicada para los tamices comprendidos entre los 5 UNE y 16 UNE, ambos inclusive, en el que será del dos por ciento, en más o en menos, (+ 2%) del peso de los áridos.

El porcentaje de huecos, de la M.B.C. drenante, determinado en probetas Marshall compactadas con cincuenta (50) golpes por cara, tendrá una tolerancia, respecto al fijado en la fórmula de trabajo de un tres por ciento, en más o en menos (+ 3%).

El coeficiente de permeabilidad, de la M.B.C. drenante, no deberá ser inferior a 1.102 cm/s, siendo deseable que sea superior a 5.102 cm/s.

Los huecos en mezcla, de la M.B.C. drenante, no deberán ser inferiores al veinte por ciento (20%).

La perdida por desgaste, de la M.B.C. drenante, será inferior al veinticinco por ciento (25%) en el ensayo "Cántabro".

Fabricación de la mezcla.

El volumen mínimo de acopio exigible será el necesario para trabajar 300 horas y deberá estar realizado con anticipación de un mes a fin de preparar la fórmula de trabajo. El resto se irá acoplando por separado en acopios para al menos 50 horas, de fabricación, que deberán terminarse una semana antes de su empleo.

Se tendrá especial cuidado en el cumplimiento de las siguientes especificaciones:

- La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse bajo ningún concepto, hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.
- Cuando el resultado de un ensayo de control sobreponse las tolerancias, se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo. En el primer caso, si existe una desviación sistemática, se procederá a reajustar la dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.
- Debe prestarse especial atención al plan general de control de calidad y al de toma de muestras para evitar errores sistemáticos que falsearían los resultados de control.
- Si la marcha de las obras lo aconseja, la Dirección de las obras podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.
- Las fracciones de los áridos serán homogéneas y se acopiarán y manejarán con las precauciones necesarias para evitar contaminaciones y segregaciones.
- La Dirección de las obras ordenará un plan de recepción de las fracciones de los áridos, incluyendo los ensayos a realizar especificando su frecuencia y desviaciones admisibles.
- Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.
- Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos.
- En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15º C) a la temperatura del ligante.
- Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobre calentadas, las mezclas con espuma, o las que se presenten con indicios de humedad. En éste último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta no sea perfecta.

Colocación de la mezcla.

- La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida Y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

- La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible. La constructora propondrá a la Dirección de las obras un plan de colocación de la capa de

rodadura con el fin de extenderla sin más juntas que las laterales de cada franja que se realizarán en caliente; por consiguiente no habrá juntas de trabajo transversales.

- No se procederá a la extensión de la M.B.C. drenante cuando la temperatura ambiente se inferior a ocho grados centígrados (8º C).

Compactación de la mezcla.

- La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

- Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por la constructora y aprobado por la Dirección de las obras con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla y a apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

- La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga en caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada.

- La compactación de la M.B.C. drenante se realizará con un rodillo liso colocado en cabeza, inmediatamente detrás de la extendedora, dando el suficiente número de pasadas para que al llegar el rodillo de neumáticos no se produzcan huellas en la mezcla extendida.

- La densidad a obtener deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida aplicando la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/75, o, en su defecto, la que indique la Dirección de las obras, debidamente justificada basándose en los resultados conseguidos en los tramos de prueba.

Tramo de prueba

Al iniciarse los trabajos, la constructora construirá un tramo de pruebas de cien metros (100 m.) de longitud Y ancho adecuado, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante Y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indiquen que la mezcla no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en las instalaciones de fabricación Y sistemas de extensión Y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

Tolerancias de la superficie acabada

Se estará a lo dispuesto en el art. 542.7 del P.G.-3.

La superficie acabada de la capa intermedia no presentará irregularidades mayores de 8 mm. (ocho milímetros) cuando se compruebe con una regla de 3 m. (metros) aplicada normalmente al eje de la zona pavimentada; ni de 15 mm. (quince milímetros) cuando se compruebe a lo largo del eje de la carretera.

La superficie acabada de la capa de rodadura no presentará irregularidades de más de 5 mm. (cinco milímetros) cuando se compruebe con una regla de 3 m. (tres metros) aplicada normalmente al eje de la zona pavimentada; ni superiores a 10 mm. (diez milímetros) cuando se compruebe a lo largo del eje de la carretera.

Limitaciones de la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el art. 542.8 del P.G.-3.

Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso B 60/70 empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará al precio que se estipule en Proyecto por toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente, aplicada a las toneladas de M.B.C. realmente colocadas en obra.

El ligante bituminoso especial, de penetración 60/70, tipo B-65 R, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente tipo drenante, se abonará al precio que se estipule en Proyecto por toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente, aplicada a las toneladas de M.B.C. realmente colocadas en obra.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obra, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

Las mezclas bituminosas en caliente fabricadas con áridos calizos y ofíticos se abonarán al precio que se estipule en proyecto.

El abono de los áridos, filler de recuperación o de aportación y eventuales adiciones, empleadas en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas, no siendo, por tanto, objeto de abono por separado.

Los precios incluyen el sonido de la superficie, cortes a realizar en el pavimento actual, ejecución de juntas y todas aquellas operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad.

CAPÍTULO 18 - BORDILLOS

SPC. N° CA-E-10.600

ESPECIFICACION CA-E-10.600

BORDILLOS

Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos Prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera, la de una isleta o la de un andén.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón HM-20 en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelado, alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo y de la rigola nivelada.

Materiales

Se estará a lo dispuesto en el art. 570.2 del PG-3/75.

El mortero a utilizar será mortero de cemento designado como N-450 en el art. 611. "Mortero de cemento" en el PG-3/75.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones definidas en los planos.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-20 o superior tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, contrabordillo Y rigola.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas exentas de coloraciones extrañas, coqueras y otros defectos.

Ejecución de las obras

Las piezas se asentará sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos y pliego de prescripciones Técnicas Particulares.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se llenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Medición y abono

Los bordillos de granito de dimensiones 60x20x30 se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del Proyecto, abonándose los metros lineales realmente colocados en obra.

CAPÍTULO 19 - ALBAÑILERIA

SPC. N° CA-E-10.700

ESPECIFICACION CA-E-10.700

1.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

1.1. CAL AEREA

Normas de obligado cumplimiento

UNE 7050 53, cedazos y tamices de ensayo.

UNE 7094 55, Métodos para la determinación de la humedad en cales y calizas.

UNE 7095 95, Método para la determinación del anhídrido silícico y del residuo insoluble de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico en cales y calizas.

UNE 7097 55, Método para la determinación del anhídrido en cales y calizas.

UNE 7097 55, Determinación del azufre en cales y calizas.

UNE 7098 55, Determinación del óxido manganoso en cales y calizas.

UNE 7099, Determinación de la pérdida por calcinación del contenido de anhídrido carbónico y del agua total en cales y calizas

UNE 41066 55, Cales para construcción. Definiciones.

UNE 41066 57, Cal aérea para construcción. Clasificación Características.

Características Químicas de las cales aéreas

Los análisis químicos de las cales aéreas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 7094, 7095, 7096, 7097, 7098 Y 7099.

Características físicas de las cales aéreas

La finura de molido de las cales aéreas determinará de acuerdo con la norma UNE 7187.

Envasado e identificación

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

En el envase constará el tipo y peso de la cal contenida.

Recepción

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparecen en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director.

Todo lote que no cumpla las condiciones establecidas será retirado y sustituido.

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

1.2. CAL HIDRAULICA

Normas de obligado cumplimiento

UNE 7050 53. Cedazos y tamices de ensayo.

UNE 7094 55. Método para la determinación de la humedad en cales y calizas.

UNE 7095 55. Método para la determinación del anhídrido silícico y del residuo insoluble de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico en cales y calizas.

UNE 7096 55. Método para la determinación del anhídrido sulfúrico en cales y calizas.

UNE 7097 55. Determinación del azufre total en cales y calizas.

UNE 7098 55. Determinación del óxido manganoso en cales y calizas.

UNE 7099 56. Determinación de la pérdida por calcinación del contenido de anhídrido carbónico y del agua total en cales y calizas.

UNE 41066 55. Cales para construcción. Definiciones.

UNE 41068 57. Cal hidráulica para construcción. Clasificación. Características.

Características químicas de las cales hidráulicas

Los análisis químicos de las cales hidráulicas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 7094, 7095, 7096, 7097, 7098 y 7099.

Características físicas de las cales hidráulicas

La finura de molido de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7190.

El tiempo de fraguado de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7188.

Características mecánicas de las cales hidráulicas

La resistencia a compresión de las cales hidráulicas se determinará de acuerdo con la norma UNE 7189.

Envasado e identificación

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

Sobre cada envase y en una tarjeta, deberá hacerse constar que es cal hidráulica, así como los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de cal.
- Pesos neto y bruto.

Recepción

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparecen en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director.

Todo lote que no cumpla las condiciones mínimas establecidas será retirado y sustituido.

Medición y abono

La medición y abono de esta materia se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

1.3. CEMENTOS

Pliego de condiciones de aplicación obligatoria

Instrucción para la recepción de cementos (Real Decreto 776/1997 de 30 de Mayo), en lo sucesivo RC-97.

Características químicas de los cementos

La composición química se determinará según los métodos de análisis descritos en el RC-97.

Características físicas y mecánicas de los cementos

Las características físicas y mecánicas se determinarán según los métodos de ensayo descritos en el RC-97.

Envasado

Los cementos incluidos en este PCTG deberán estar secos y se expedirán en sacos de cincuenta kilogramos (50 kg) de peso neto, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

Transporte y almacenamiento

Los sacos empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

La Dirección comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del trato dado a los sacos durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material.

Recepción

Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase y Categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas en la RC-97. El fabricante enviará, además, si se le solicita copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a cada partida.

1.4. LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA

Normas básicas de referencia

UNE 67.019-84, "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos".

Transporte y almacenamiento

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

1.5. BOVEDILLAS CERAMICAS PARA FORJADOS

Normas de obligado cumplimiento

Intrucción EHE.

Normas básicas de referencia

UNE 67.020-78: Cerámica, Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características técnicas.

Condiciones Generales

Las piezas a emplear en forjados deberán cumplir las condiciones del Artículo 53º de la Instrucción EHE (o las de su actualización vigente) y las siguientes:

Ser homogéneas, uniformes de textura compacta, carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración o ataque al hierro, mortero u hormigón.

Ser inalterables al agua.

1.6. BALDOSAS CERAMICAS PARA PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTO

Normas básicas de referencia

UNE 67.087_85 (EN 87)', "Baldosas cerámicas para suelos y paredes". Definiciones, clasificación, características y marcado.

UNE 67.163-85 (EN 163), "Baldosas cerámicas". Muestreo y condiciones de aceptación.

1.7. BLOQUES DE HORMIGON PARA MUROS Y CERRAMIENTOS

Pliego e Instrucciones de aplicación obligatoria

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".

Condiciones generales

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni despuntillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

2. ESTRUCTURAS DE MUROS DE FABRICA DE LADRILLO

Se cumplirán las especificaciones generales que describe la norma NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo", así como el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (actualizado).

Los Ladrillos

Los distintos tipos de ladrillos descritos en el presente Pliego serán suministrados por fabricante que garantice tanto su resistencia como su formato, no sobrepasando las tolerancias, para la calidad especificada, descritas en el "Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción" RL-88. En el caso de obra vista, la garantía se extenderá además sobre aquellas propiedades, absorción, succión, helacidad, dilatación potencial y eflorescibilidad, que garanticen la no aparición de sales y una durabilidad suficiente a pesar de la agresividad, del medio.

Los morteros

Cementos

Se empleará el cemento C-200 (cemento compuesto servido con los sacos grafiados en rojo) o en su defecto el cemento PA-350 (portland con adiciones activas, con el saco grafiado en anaranjado).

Cales

Se emplearán cales aéreas o hidráulicas que cumplan lo que especifica el artículo 3.1.2., cales, de la norma NBE-FL-90.

Aditivos

De emplear, a propuesta del constructo, aditivos aireantes, impermeabilizantes, plastificantes o cualquier otro producto que modifique las propiedades habituales del mortero, debe ser suministrado por empresa reconocida con presentación previa a la Dirección

facultativa de la documentación técnica por la que se demuestre la idoneidad del producto respecto a las propiedades que se pretenden mejorar y demostrando que no se producen pérdidas en las demás.

Arenas

Cumplirán lo que especifica el artículo 3.1.3. de la norma NBE-FL-90.

Agua de amasado

Cumplirá lo que especifica el artículo 3.1.4. de la norma NBE-FL-90.

Dosificación de los morteros

La dosificación de los distintos materiales que permitirá conseguir los morteros de características especificadas en el presente Pliego (resistencia y plasticidad), será determinada por el Director de Obra, en función de las singularidades que indican en el caso (finura de la arena, hábito en la utilización de cales, existencia en el mercado de ciertos tipos de cemento o de aditivos...). Para comprobar la resistencia y la plasticidad de las pastas preparadas, cuya dosificación no se haya establecido directamente a través de la tabla 3.5 de la norma NBE-FL-90, se atenderá a lo que especifican los artículos 3.2.2. y 3.2.3. de la norma NBE-FL-90.

La labor de amasado se realizará siguiendo las prescripciones del artículo 3.3. de la norma NBE-FL-90.

El tiempo de utilización del mortero se establecerá según el artículo 3.4. de la norma NBE-FL-90.

Calidades

Tipo de ladrillo	localización	tipo de mortero	Resistencia de fábrica
Bloque hormigón ligero de 9x14x29 cm ³ de calidad 2 ^a y resistencia 70 Kg/cm ²	Fachadas	M-4. (1:6) con plastificante junta : 1 cm. Resistencia 40 Kg/cm ²	11 Kg/cm ²
Ladrillos gafa de 7 cm de espesor calidad 2 ^a . Ladrillo hueco sencillo de 4 cm. de espesor	<u>Tabicón de cierre de cámara de aire en fachadas</u>	M-4. (1-6) con plastificante junta: 1 cm. resistencia 40 Kg/cm ²	8 Kg/cm ²
	<u>Tabique interior</u>	Pasta de yeso negro 4 Kg.	

Condiciones de ejecución

La recepción de materiales se efectuará cumpliendo lo que especifica el artículo 6.1. de la norma NBE-FL-90 y la NTE-EFB.

La ejecución de los morteros, según el artículo 6.2. de la norma NBE-FL-90.

La ejecución de los muros, según el artículo 6.3. de la norma NBE-FL-90.

Las tolerancias de ejecución, según el artículo 6.4. de la norma NBE-FL-90.

Las protecciones frente a la lluvia, heladas o calor, según el artículo 6.5. de la norma NBE-FL-90.

El arriostramiento durante la construcción, según el artículo 6.6. de la norma NBE-FL-90.

La ejecución de rozas se regirá por el artículo 6.7. de la norma NBE-FL-90, el cual dice:

"Sin autorización expresa del Director de la obra , se prohíbe en muros de carga, la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos".

"Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70º siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro y aconsejándose que en estos casos se utilicen cortadoras mecánicas" .

3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS OBRAS DE EDIFICACION

3.1. TEJADOS DE TEJAS

Tableros

La capa de acabado de los tableros será de hormigón. Este tendrá una resistencia característica, de veinte newton por milímetro cuadrado (20 N/mm^2) con tamaño máximo del árido de diez milímetros (10 mm.); su espesor será, al menos, de treinta milímetros (30 mm.), y se llenarán hasta colmatar las viguetas metálicas las juntas dejando una superficie plana de acabado.

Alero

Las tejas deberán volar como mínimo cincuenta milímetros (50 mm.) sobre la línea del alero; una vez situados los canales, se llenará con mortero el espacio entre ellos, recalzando las piezas hasta que el asiento de la segunda hilada sea perfecto.

Los canales estarán alineados y sus bordes superiores contenidos en un mismo plano. Las cobijas deberán quedar alineadas en su borde inferior con la línea del alero.

El frente del alero deberá quedar macizado utilizando mortero.

Faldón

Se ejecutará colocando hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba, comenzando por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata.

En cada hilada se colocarán los canales en primer lugar y las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre treinta (30) y cincuenta milímetros (50 mm.).

Cada cinco hiladas normales al alero se recibirán con mortero todos los canales y cobijas.

Limatesas y cumbreñas

La teja se deberá colocar a todo lo largo de la lima o cumbreña comenzando por el alero y deberán solapar las piezas entre sí no menos de cien milímetros (100 mm.)

Las tejas de lima o cumbreña deberán ir recibidas al soporte con mortero.

La teja de los faldones se cortará en su encuentro con la teja de lima o cumbreña, de forma que esta última monte cinco centímetros (5 cm.) sobre la primera.

La teja de cumbreña se colocará con el solape en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.

Los bordes libres deberán llevar una teja de protección del frente.

Medición y abono

Los faldones de cubierta se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

3.2. TABIQUES DE LADRILLO

Materiales

Véase el Artículo 37.21 "Fabricas de ladrillo".

Las características del material de agarre: pasta de yeso, mortero de cemento, mortero de cal, etc., serán las indicadas en la Normativa.

Ejecución

Véase "Fábrica de ladrillo".

Condiciones de aceptación y rechazo

El control de los materiales: agua, cemento, yeso, mortero, ladrillos, etc., se realizará de acuerdo con lo establecido en este aspecto en los artículos correspondientes del presente Pliego.

El control de ejecución se realizará en base a las especificaciones que se reflejan en el cuadro 51.11.1

Controles a realizar Condiciones de no aceptación automática

Replanteo. Errores superiores a 2 cm. no acumulativos

Planeidad del paramento medido Variaciones superiores a 1 cm., con regla de 2 m.

Desplome del panderete o tabicón. Desplome superior a 1cm. en 3 m.

Unión a otros tabiques. Enjarje inferior al especificado.

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se efectuará por metros cuadrados (m^2) de tabique realmente ejecutados, descontándose los huecos correspondientes. El precio de esta unidad comprende todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del tabique.

3.3. ENFOSCADOS

Morteros

Cuando haya de emplearse mortero de cemento, la dosificación de éste será de

Tipo de mortero de cemento	Partes cemento: arena (en volumen)	Por m ³ de mortero		
		Cemento P-350 (Kg)	Arena (L)	Agua (L)
Tipo 1/6	1:6	250	1.100	255

Cuando haya de emplearse un mortero de cal y cemento, mortero bastardo, se recomiendan las dosificaciones que se indican en el cuadro.

Tipo de mortero de cal y cemento	Partes cemento: cal:arena (en volumen)	Por m ³ de mortero			
		Cemento P-350 (Kg)	Cal (L)	Arena (L)	Agua (L)
TIPO1/1/6	1:1:6	220	165	980	170

La consistencia del mortero será la conveniente para su aplicación y adhesividad a los paramentos a revestir.

Ejecución

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm.) se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarrados y pilares 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 es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas y viguetas de acero que deban ir enfoscadas se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tener el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Con el fin de evitar la formación de hojas o de escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta.

Durante la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

1. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
2. Se humedecerá el soporte previamente limpio.
3. En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
4. En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.
5. En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobre calentadas expuestas 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 se tomarán las siguientes precauciones:

1. Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h.) de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Enfoscado sin maestrear de paredes

Se extenderá una capa de mortero con dosificación, espesor y acabado especificados. Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a cinco milímetros (5 mm.) medido con regla de un metro (1 m.)

Antes de proceder al encofrado, la contrata realizará varias muestras. La Dirección de la Obra determinará cual de dichas muestras es la adecuada para el encofrado y una vez definida, podrá procederse a los trabajos, ajustándose a las características de la muestra.

Será motivo de rechazo la no adecuación a la muestra escogida.

Enfoscado maestreado de paredes

Se extenderá una capa de mortero con dosificación, espesor y acabado especificados.

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, con separación no superior a un metro (1 m.) en cada paño y formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero entre maestra y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a tres milímetros (3 mm.) medido con regla de un metro (1 m.)

Antes del final de fraguado:

- Sobre la superficie todavía no endurecida se aplicará con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa.

Medición y abono

La medición y el abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutadas, incluso mochetas y descontando huecos.

3.4. ALICATADOS DE AZULEJOS

Ejecución

Los azulejos se sumergirán previamente en agua a saturación, debiendo oírse a la sombra doce horas (12 h.), como mínimo, antes de su colocación.

El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

Sobre toda la cara posterior del azulejo se extenderá mortero de consistencia seca con espesor de un centímetro (1 cm.) . Se ajustará a golpe, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar.

Controles a realizar

Aplicación del mortero de agarre

Planeidad del alicatado en todas las direcciones, medida con regla de dos metros (2 m.)

Condiciones de no aceptación automática

Variaciones en el espesor superior un centímetro (1 cm) de los especificado. No cubre totalmente la cara posterior del azulejo.

Variaciones superiores a dos milímetros (2 mm).

Condiciones de aceptación y rechazo

Se realizarán las comprobaciones indicadas en el cuadro.

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontando huecos.

3.5. PAVIMENTOS DE BALDOSAS CERAMICAS

Ejecución

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a veinte milímetros (20 mm.) de arena. Sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm. de espesor y cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas, y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de un milímetro.

Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de cemento y arena.

Control de ejecución

Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el cuadro.

Medición y abono

Los pavimentos de baldosas se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada.

Controles a realizar

Ejecución del pavimento

Planeidad del pavimento medida por solape con regla de dos metros (2 m.)

Condiciones de no aceptación automática

Colocación deficiente. Espesor de la capa de arena o de mortero inferior a la especificada. Ausencia de lechada en juntas

Variaciones superiores a cuatro milímetros (4 mm). Cejas superiores a un milímetro (1 mm.)

CAPÍTULO 20 - TUBERÍAS

SPC. N° CA-E-10.202

ESPECIFICACION CA-E-10.202

TUBERIAS

I.- CONTROL DE LA INSTALACION

Durante el montaje de la instalación y siempre que el Director de Obra lo considere necesario, se realizarán controles y ensayos de la instalación de fontanería, verificándose entre otros puntos:

- Formas, dimensiones y pesos de tuberías
- Espesores del recubrimiento de galvanizado
 - Sobre la ejecución:
 - Fijaciones
 - Alineación
 - Pendientes
 - Trazado
 - Fenómenos de sifonamiento
 - Pruebas de presión y estanqueidad
 - Espesores y calidades de las capas de pintura.
- Pruebas de funcionamiento:
 - No existencia de ruidos
 - Pruebas de servicio
 - Pruebas de estanqueidad de la red, incluso de desagües de pluviales
 - Pruebas de caudal y presión en puntos de consumo con simultaneidad máxima.
 - Pruebas de desagüe con simultaneidad máxima.
 - Medición de tensión e intensidad en bombas eléctricas
 - Verificación en presiones de trabajo y caudales en bombas

II.1. TUBERIAS

GENERAL

- Todos los tubos serán redondos (sin abolladura), lisos, limpios exterior e interiormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.
- La fabricación de los mismos será realizada según normas descritas y con las máquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.
- La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con la norma y práctica común para las mismas asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.

- Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se encuentre conectada, equipándola en caso preciso dilatadores, anclajes y soportería en general.
- Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendiente en la dirección del agua de un mínimo de 10 mm. por m.
- Serán de aplicación las N.T.E. y normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.
- Todas las tuberías irán debidamente señalizadas y pintadas utilizando los colores que marcan las normas. La protección de la pintura consistirá en las capas de imprimación y acabado cuyos espesores serán los marcados por la normas.

II.1.A. TUBERIA DE ACERO PARA ROSCAR, SERIE NORMAL

Este apartado será aplicable para tuberías con presión nominal hasta 25 atm (PN 25).

Así mismo, cuando se indique esta tubería deberá ser galvanizada.

II.1.A.1. MATERIALES

- Diámetro nominal: DN-1/2" A DN 8"
- Norma de aplicación: según UNE 19.040 coincidente con DIN 2440.
- material: acero st33-2, según DIN 17100
- Ejecución: con soldadura o sin soldadura (según se indique).
- Espesor de la pared: según DIN 2440.
- Dimensiones y peso: según DIN 2440.
- Acabados: negro o galvanizado según DIN-2444.

ACCESORIOS

- Tipo: Roscado.
- Material: Accesorios roscados según UNE 19.041 o DIN 2950.
- Codos: Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita.

II.1A.2. EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

II.1.A.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.
- Pruebas de presión interna con agua a 25 Kg/cm²

TUBERIA GALVANIZADA

Cuando el tubo sea galvanizado, éste consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño de caliente de cinc, con un revestimiento no inferior a 400 g/m² de acuerdo con las siguientes normas UNE:

37.501 (71). Galvanizado en caliente. Características. Método de ensayos.

37.501 (75). Tubos de acero galvanizado en caliente. Característica. Métodos de ensayos.

II.1.B. TUBERIA SOLDADA CON EXTREMOS LISOS

Cuando se indique esta tubería podrá ser galvanizada.

II.1.B.1. MATERIALES

- Diámetro nominal: >150.
- Norma de aplicación: según UNE 19.050.
- Material: UNE 36-090.
- Ejecución: soldado.
- Espesor de la pared: según UNE 19-050-75
- Dimensiones y pesos: según UNE 19-050-75
- Acabados: negro o galvanizado según nota aparte.

ACCESORIOS

- Tipo: Soldado
- Codos: Se usarán codos de radio largo, en lugares donde el espacio lo permita.

II.1.B.2. EJECUCION

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo a las normas y práctica común, para un buen uso, asegurando la eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

La tubería aislada se instalará sin que en su aislamiento se pueda producir daño o deterioro.

Cuando la tubería sea galvanizada, no se permitirá, en ningún caso, la unión por soldadura.

II.1.A.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Tuberías y accesorios: Desengrasado y limpiado.
- Almacenaje: Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada: Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm. de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm.
- Pruebas: se realizará antes de arrollar la cinta protectora. Prueba de presión interna con agua a 50 Kg/cm²
- Otros ensayos: Se realizarán las pruebas exigibles por organismos oficiales, en cada caso.

II.1.C.1. TUBERIA DE COBRE

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría y caliente potable, uso sanitario, instalaciones termohidrosanitarias.

II.1.C.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: de 6 a 108 mm.
- Material: cobre estirado sin soldadura desoxidado con fósforo, con alto contenido en fósforo residual CUDMP (C-1130).
- Norma de aplicación: UNE 37.137.
- Estado: Recocido, semiduro y duro.
- Presión máxima de servicio: 100°C (a la presión indicada)
- Dimensiones y tolerancias: según UNE 37141 (ISO/274, DIN 786).
- Densidad: 8,9 Kg/dm³

ACCESORIOS

- Tipo: Por capilaridad o por presión
- Norma de aplicación: ISO 335 E o BS 864.

II.2.C.2. EJECUCION

Los extremos estarán cortados a escuadra, bien rebarbado y recalibrados.

Se podrán emplear accesorios de compresión o soldadura por capilaridad hasta un diámetro exterior de 54 mm. Para diámetros mayores se empleará soldadura convencional.

En tubería de agua fría y agua caliente y otros servicios de responsabilidad, deberá usarse soldadura de estaño-plata (Sn-Ag 96-4).

Se pondrá especial cuidado en las sujetaciones de todas las tuberías, sobre todo en aquellos que conduzcan fluidos calientes evitando los efectos de las dilataciones. Se instalarán abrazaderas de latón o acero inoxidable, con anillo de goma o fieltro de acuerdo con la N.T.E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse hasta diámetros exteriores de 22 mm. y cuando requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo y pared.

II.1.C.3 RECEPCION Y ENSAYOS

- Designación de tubos: Según UNE 37-136 y 37-137
- Ensayos de tracción: Según UNE 7.219

Se tendrá en cuenta la N.T.E. en sus diferentes actividades, en lo que respecta a la recepción de los mismos.

II1.D.1. BAJANTE CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada en el interior de edificios.

II.1.D.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: Segundo norma UNE 53-114-73
- Norma de fabricación: Segundo norma UNE 53-114
- Material: Cloruro de polivinilo rígido reforzado (PVC)
- Densidad: Segundo UNE 53020
- Coeficiente de rugosidad absoluta: <0,01 mm (COLEBROOK)
- Temperatura de trabajo: Hasta 60º C.
- Presión de trabajo: 2,5 atm.

II.1.D.2. EJECUCION

- los pasos forjados se realizarán con contratubo de fibrocemento ligero, con una holgura mínima de 10 mm. que se retacará con masilla.

- No se admitirán deplices superiores al 1% de longitud total.

- La sujeción del bajante se realizará con abrazaderas de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

- La sujeción se hará sobre muros de espesor no inferior a 10 cm. mediante abrazaderas anteriormente mencionada, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intercalar en espacios mayores de 1,50 m.

- Cuando el bajante esté expuesto a golpes o instalado en exteriores accesibles al público o vehículos, se protegerá con una vaina de chapa de acero de 2 mm. de espesor galvanizada que cubra hasta 1,20 desde el pavimento.

- Cuando el bajante desagüe a "aguas afuera" el tubo de PVC, se sustituirá por un "dofín" de hierro fundido del mismo diámetro y de 1,10 m de longitud. La unión entre bajante y dofín se realizará con juntas tóricas de neopreno y enmasillado.

II.1.D.3. RECEPCION Y ENSAYO

Según normas UNE-53114, UNE-53112, UNE-53020, UNE-5318, ASTM-638-52.

La tubería deberá estar homologada por un organismo oficial competente.

II.1.E. TUBERIA DE FIBROCEMENTO SANITARIO

II.1.E.1 MATERIALES

Amianto-cemento impermeable con riqueza del 85% en cemento. Normalización de acuerdo con UNE-88201 (ISO-R-881).

II.1.E.2. EJECUCION

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (BOE 23.9.68).

- Diámetro: DN-150 a DN-2500 mm. todas las medidas
- Fabricación: Por enrollamiento de capas de alta presión.
- Colocación: Altura del relleno sobre la generatriz y superior de la tubería de saneamiento mínimo 0,5 mm. máximo cualquiera (con o sin tráfico).
- Resistencia al aplastamiento: Según normas UNE 88211/83 la serie a emplear deberá ser determinada teniendo en cuenta la carga mínima de rotura por aplastamiento, de acuerdo con las Normas indicadas, fijándose un valor mínimo de 1.500 Kp/m.
- Espesores: Espesor mínimo 8 mm. CP: 2010 BSI: 5927.

II.1.E.3. ENSAYOS Y PRUEBAS

Según normas y pliegos generales, se probará estanqueidad en tubos y juntas, tanto en la fabricación como en la instalación.

Los ensayos mínimos en fábrica serán de estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal según UNE-88201/78.

La tensión de rotura mínima por presión hidráulica interior será de 200 Kp/cm² y por flexión transversal (aplastamiento) 330 Kp/cm².

La prueba de presión de agua a la tubería montada será como mínimo 1,5 veces la presión de diseño.

II.1.F. TUBERIA DE POLIETILENO

Esta tubería será de aplicación en usos de agua fría potable y servicios.

II.1.F.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: 16 a 350 mm.
- Material, polietileno reticulado
- Norma de aplicación: DIN 16893; clase 1º
- Presión máxima de servicio: 6 Kg/cm²
- Temperatura máxima de servicio: 95º C
- Densidad: 0,94 Kg/cm³
- Presión de prueba: 15 Kg/cm²

II.1.F.2. RECEPCION Y ENSAYOS

- La superficie del tubo debe ser pareja y lisa. No deben aparecer surcos profundos, cráteres ni otras irregularidades superficiales.
- Ensayos según DIN 16892 y DIN 16893.

II.1.G. BAJANTE DE FUNDICION

El objeto de esta tubería es la evacuación de agua pluvial o usada, del interior de los edificios.

II.1.G.1. MATERIALES

- Diámetro exterior: según Norma ISO 2531
- Norma de fabricación, ISO 2531
- Material: fundición dúctil
- Junta: automática flexible

II.1.G.2. EJECUCION

- Según las recomendaciones de la Norma ASTM-A /76 relativa a este material.

II.1.G.3. RECEPCION Y ENSAYOS

- Según Norma ISO 2531.

CAPÍTULO 21. - PINTURAS

SPC. N° CA-E-10.204

ESPECIFICACION CA-E-10.204

PINTURAS

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES QUE REGIRAN LA
APLICACION DE PROTECCIONES Y PINTURAS DE SUPERFICIES METALICAS.**

La protección y pintura de las superficies metálicas se realizará como se indica:

1. Limpieza de las superficies a pintar, eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxidos, gotas de soldadura, grasas, etc. La limpieza se realizará con cepillos de acero o chorro de arena hasta grado 5 a 2½.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de imprimación no transcurrirán más de 4 horas, no aplicando más superficie que aquella que pueda ser aplicada en un intervalo.
2. Aplicación de una capa de minio electrolítico de plomo, en taller de fabricación, en condiciones adecuadas de humedad, temperatura y ausencia de polvo. Se dejará secar adecuadamente ante de realizar el transporte a obra, transcurriendo al menos 24 horas hasta aplicar la segunda mano, la primera mano tendrá 30 micras. La aplicación se hará a brocha o pistola.

Aplicación de una 2^a capa de minio electrolítico de plomo que será sobre la estructura montada. Previamente se habrán limpiado los deterioros de transporte y montaje, así como las uniones de obra parcheándolas.

La 2^a mano de 30 micras de película seca de espesor tendrá coloración distinta de la 1^a mano para poder realizar un adecuado control.

La aplicación se hará a brocha a pistola, en adecuadas condiciones atmosféricas.
3. Una vez seca la 2^a capa de minio, para lo cual transcurrirán al menos 24 horas, se procederá a aplicar la 3^a capa de pintura y acabado a base de esmalte sintético, brillante o mate y un color UNE a definir por la Propiedad.

El vehículo será a base de resinas sintéticas, el volumen de materia no volátil, 44% aproximadamente, el espesor a aplicar en película seca será de 35 micras por capa.

La aplicación se realizará a brocha o rodillo y con tiempo atmosférico adecuado, previa limpieza de cualquier depósito de polvo en la estructura a pintar. Esta 1^a capa tendrá un color más tenue que la de acabado.
4. Una vez seca la capa anterior, cuyo tiempo de secado será al menos 24 horas, se aplicará la otra capa de 35 micras en el color definitivo, de pintura con características iguales a las descritas en 4. previa limpieza de la estructura y comprobación del secado de la anterior capa.

Como normas generales se seguirán las especificaciones del fabricante de las pinturas, en cuanto a condiciones de almacenamiento de los materiales a emplear.

Las muestras pueden ser solicitadas por la Propiedad y consistirán en tres rectángulos de 20 x 25, en donde se han aplicado los tipos, pintura, colores y espesores de capa, así como recipientes cerrados contenido medio litro de cada tipo.

Arahal, Mayo de 2.012

EL INGENIERO INDUSTRIAL