



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANÁIS E PORTOS

PROYECTO FIN DE GRADO

MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS
PARROQUIAS DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE PORTO DO SON, MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO DE CABECERA

*WATER SUPPLY IMPROVEMENT IN THE SOUTH AREA TOWNS OF THE COUNCIL OF
PORTO DO SON BY THE CONSTRUCTION PROJECT OF A HEAD DRINKING WATER
RESERVOIR TANK*

TITULACIÓN:

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

AUTOR:

GAGO DOMÍNGUEZ, JOSÉ MANUEL

FECHA:

FEBRERO 2017



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº01: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Anejo nº02: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Anejo nº03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Anejo nº04: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Anejo nº05: ESTUDIO DE DEMANDA

Anejo nº06: HIDROLOGÍA

Anejo nº07: TRAZADO DE CONDUCCIONES

Anejo nº08: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Anejo nº09: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Anejo nº10: REPOSICIÓN DE SERVICIOS. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.

Anejo nº11: ANÁLISIS AMBIENTAL Y PATRIMONIAL

Anejo nº12: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Anejo nº13: EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Anejo nº14: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo nº15: PLAN DE OBRA

Anejo nº16: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Anejo nº17: REMATE Y TERMINACIÓN DE OBRAS

Anejo nº18: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo nº19: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Anejo nº20: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Anejo nº21: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Anejo nº22: ANEJO FOTOGRÁFICO

Anejo nº23: FICHA RESUMEN

Anejo nº24: FICHA SUPERVISIÓN

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA GENERAL DE LA RED
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
4. DEPÓSITO, CÁMARA DE LLAVES Y ARQUETA DE DERIVACIÓN
5. CONEXIÓN CON LA RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE
6. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA
7. DETALLES DE ZANJAS



ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Capítulo I – DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Capítulo II – DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

Capítulo III – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

Capítulo IV – PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

Capítulo V – CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

Capítulo VI – MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Capítulo VII – DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Capítulo I - MEDICIONES

Capítulo II - CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Capítulo III - CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Capítulo IV - PRESUPUESTOS PARCIALES

Capítulo V - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo VI - PRESUPUESTO DE LICITACIÓN



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANÁIS E PORTOS

PROYECTO FIN DE GRADO

MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS
PARROQUIAS DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE PORTO DO SON, MEDIANTE LA
CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO DE CABECERA

*WATER SUPPLY IMPROVEMENT IN THE SOUTH AREA TOWNS OF THE COUNCIL OF
PORTO DO SON BY THE CONSTRUCTION PROJECT OF A HEAD DRINKING WATER
RESERVOIR TANK*

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

AUTOR: GAGO DOMÍNGUEZ, JOSÉ MANUEL

FECHA: FEBRERO 2017

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN
CUENTA

CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE
MATERIALES

CAPÍTULO IV - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE
EQUIPOS E INSTALACIONES

CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y
CONTROL DE OBRA

CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE
LAS OBRAS



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO I - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL
PLIEGO

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO
2. DEFINICIÓN Y OBJETO DE LAS OBRAS
3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
 - 5.1. DEPÓSITO DE CABECERA
 - 5.2. CÁMARA DE LLAVES
 - 5.3. ARQUETA BY-PASS O DE CONEXIÓN CON LA RED ACTUAL
 - 5.3. ADECUACIÓN A SU ESTADO NATURAL DE LA PARCELA Y ALEDAÑOS
6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
7. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA
 - 7.1. INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS
 - 7.2. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS
 - 7.3. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA
 - 7.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA
8. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS
9. CONDICIONES ESPECIALES



CAPÍTULO I - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego fija las condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de los trabajos correspondientes al Proyecto “MEJORA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS PARROQUIAS DE LA ZONA SUR DEL MUNICIPIO DE PORTO DO SON, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO DE CABECERA”. Asimismo determina el Pliego, todas las Normas Generales y Particulares que son de aplicación en dicha ejecución.

2. DEFINICIÓN Y OBJETO DE LAS OBRAS

Dentro de las actuaciones prioritarias programadas para dotar al Municipio de Porto do Son de los servicios mínimos que toda población está en su obligación de tener, se encuentran las obras para garantizar el suministro de agua potable. Para ello se pretende construir un Depósito de Cabecera que se situará entre el Depósito de Moldes (propiedad de Augas de Galicia, y situado en el Ayuntamiento vecino de Santa Eugenia de Riveira) y las poblaciones a abastecer. Dicho Depósito de Cabecera se alimentará del Depósito de Moldes, debiendo abonar el Ayuntamiento de Porto do Son el importe de dicho bien a Augas de Galicia (tal y como viene haciendo hasta ahora).

El objeto del presente proyecto es definir las conducciones, estructuras e instalaciones necesarias para la construcción de dicho Depósito de Cabecera, así como su entronque con la red actual que abastece a las parroquias de la zona sur de Porto do Son.

Las actuaciones contemplan:

- Ejecución de un Depósito de Cabecera en la Parroquia de Xuño.
- Conexión del nuevo tanque con la red de abastecimiento que existe en la actualidad.

3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras se definen en todos los documentos incluidos en el presente proyecto y en aquellos que se mencionan en la Memoria y Anejos a la Memoria. Los documentos son los que se indican a continuación:

- Documento 1: Memoria y Anejos.

- Documento 2: Planos.
- Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento 4: Presupuesto.

4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

Se establece el orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos. A menos que se justifique lo contrario, el orden establecido será el siguiente:

1. Presupuesto
2. Planos.
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Memoria.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en los Planos, siempre y cuando las obras se ejecuten con coherencia a juicio de la Dirección de Obra.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de la Obra, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Prescripciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de la Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.



5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto incluyen la construcción de un Depósito de Cabecera así como su conexión del nuevo tanque con la red de abastecimiento que existe en la actualidad. Con estas actuaciones se pretende mejorar el sistema de la actual red, y evitar los problemas de abastecimiento que surgen en las poblaciones debidos a su dependencia del Depósito de Moldes (que abastece a su vez a la localidad de Santa Eugenia de Riveira y al Polígono de “A Tomada” en A Pobra do Caramiñal).

La construcción de este Depósito de Cabecera como mejora de la red, no implica la independencia total de la red de Porto do Son, ya que seguirá recibiendo agua del Depósito de Moldes de dos maneras:

- El agua llegará al depósito diaria y gradualmente durante las horas que se establezcan.
- Durante las operaciones de limpieza del Depósito de Cabecera, y mediante la construcción de un by-pass, las poblaciones se abastecerán directamente desde el Depósito de Moldes tal y como vienen haciendo hasta ahora.

Se expone a continuación la descripción de dichas actuaciones:

5.1. DEPÓSITO DE CABECERA Y CÁMARA DE LLAVES

Se trata de un depósito cilíndrico de hormigón armado de 9,70 m de diámetro con una cámara de llaves de 6,50 x 3,75 m de dimensiones en planta.

El depósito tiene una altura total de 5,40 metros desde la cumbrera de su cubierta hasta la cara inferior de la solera. Se encuentra hundido con respecto al terreno 90 cm (dimensión variable dependiendo donde se mida). No existe contacto entre el terreno y las paredes del depósito. Debajo de la solera se colocará una capa de grava, la cual llegara a la cota de la base de las zapatas; su fin es ayudar a drenar el agua que en caso de fugas, escapase por el fondo de la solera. De esta manera se podría detectar la fuga con una simple inspección de las arquetas de registro.

La cámara de llaves tiene su cimentación a -2,51 m con respecto al pavimento exterior y alcanza una cota de +2,91 m con respecto al mismo en el punto más alto de su cubierta.

El depósito y la cámara de llaves (junto con la arqueta by-pass) se construirá en una parcela que linda con el trazado de la actual conducción que abastece las parroquias de la zona sur del Ayuntamiento de Porto do Son. Como se ha mencionado anteriormente, dicha parcela tiene parte de su superficie en la parroquia de Xuño, y parte en la parroquia de Caamaño. Estando las obras a realizar, en su totalidad, en la parroquia de Xuño.

Antes de comenzar los trabajos será necesaria la limpieza y desbroce de la parcela, no existiendo en la misma ninguna construcción o pavimento que haya que retirar.

Todos los árboles que se encuentran en la parcela, serán talados y retirados, debido al estado en que se encuentran después de los últimos incendios acaecidos en la zona.

No será necesaria la retirada de ningún servicio (tendido eléctrico, abastecimiento, saneamiento, etc.) debido a su inexistencia en la zona.

Funcionalmente, el tanque y la cámara de llaves constan de los siguientes elementos:

- Vaso cilíndrico con entradas de hombre en la cubierta.
- Cámara de llaves.
- Dos conducciones para la conexión de la cámara de llaves con la arqueta by-pass.
- Sistema de drenaje situado debajo de la solera del depósito con sus correspondientes arquetas para control de fugas.
- Arqueta estanca de seguridad para fugas de hipoclorito.
- Arqueta de desagüe de fondo y de rebosadero.

El agua para abastecer a las parroquias llega desde el Depósito de Moldes y ya está tratada (procede de la ETAP de Carcacia-Padrón). No obstante el Depósito de Cabecera tendrá su sistema de medición en continuo de los niveles de cloro y su correspondiente depósito de hipoclorito, para garantizar que dichos niveles se ajusten a la normativa.

Para acceder a la cubierta del depósito, será necesario hacerlo desde la cubierta de la cámara de llaves, no existiendo ninguna escalera exterior accesible (protección frente a intrusos). Tanto la cámara de llaves, como la cubierta del vaso del depósito, tienen sus correspondientes entradas de hombre. Las del depósito están situadas, la primera cerca del sistema de control de llenado (flotador de la válvula de control de llenado) y de la tubería de entrada de agua; y la segunda, en el extremo opuesto del depósito, cerca de la conducción de salida de agua hacia el abastecimiento. Las tres entradas de hombre dispondrán de cerradura de seguridad.



La cubierta del depósito será tratada con una pintura con base epoxídica, la cual garantizará la impermeabilización de la misma frente al agua de lluvia. La cubierta de la cámara de llaves se tendrá el mismo acabado que la cubierta del depósito.

El interior de la cámara de llaves estará dividido en dos niveles. Ambos separados por trámex metálico apoyado sobre perfilera de acero. El nivel superior estará a cota del acceso de la cámara de llaves, y el nivel inferior estará a una cota que permita realizar las operaciones de maniobra o eventuales operaciones de mantenimiento y reparación.

La acera perimetral del depósito se ejecutará con acabado de pavimento de terrazo tomado con mortero de cemento; todo sobre una solera de 10 cm de espesor ligeramente armada para evitar su rotura. El ancho de esta acera perimetral será de 1,50 m; suficiente para montar un sistema de andamiaje por si fuera necesario para operaciones de mantenimiento.

El interior del vaso se impermeabilizará mediante una membrana especial para impermeabilización de depósitos de agua potable, fabricada a base de poliolefinas flexibles (FPO-PE), reforzada con fibra de vidrio. Está dotada de una alta capacidad para puenteo de fisuras, y cumple con todos los requisitos para poder estar en contacto con el agua para consumo humano.

La cara exterior del vaso del depósito será de hormigón visto sin ningún tratamiento adicional.

Las fachadas de la cámara de llaves se enfoscarán con mortero de cemento y serán pintadas con pintura plástica a dos manos. En el interior se pintará directamente sobre el hormigón visto con una pintura de poliuretano antipolvo.

Sistema estructural

La pared del depósito, como ya se ha dicho, será de hormigón armado HA-30 y tendrá un espesor constante de 35 cm. Este muro se apoya en toda su base en una zapata corrida de 150 cm de ancho y 50 cm de espesor.

El fondo del vaso del depósito se soluciona mediante una solera de canto constante de 25 cm de espesor, apoyada sobre 10 cm de hormigón de nivelación. Debajo del hormigón de nivelación habrá una capa de de grava de 15 cm de espesor.

Los muros de la cámara de llaves se ejecutarán también con hormigón armado HA-30 de 25 cm de espesor. Estos muros se apoyarán en cimentación en una losa de cimentación de hormigón armado de 25 cm de espesor.

La cubierta del depósito se construirá mediante forjado convencional "in situ" de 35 cm de espesor, tal y como se detalla en los planos de estructuras del presente proyecto. Ésta se apoya en todo su perímetro sobre la cabeza de la pared del depósito, mediante un apoyo continuo de neopreno. En el centro del vaso, la cubierta se apoya en un pilar circular de diámetro 80 cm (apoyo rígido). El pilar tendrá en su cabeza un capitel troncocónico de hormigón armado, siendo el diámetro de su circunferencia mayor de 3,00 metros. Dicho capitel tiene como objetivo reducir la luz libre de las vigas de la cubierta, pasando éstas de tener una luz libre de 9,175 m a una luz libre de 7,65 m.

El pilar se apoya en una zapata aislada circular de hormigón armado de 3,00 m de diámetro y 0,50 m de canto.

La cubierta de la cámara de llaves se ejecutará mediante losa de hormigón armado, apoyada en tres de sus bordes sobre el muro perimetral de la misma, y el cuarto borde apoyará en un perfil de acero laminado IPE apoyado en sus extremos en los muros laterales de la cámara de llaves. Este cuarto borde rematará en un pequeño voladizo de 60 cm de luz de vuelo.

5.2. ARQUETA DE DERIVACIÓN (O ARQUETA BY-PASS)

Esta arqueta es la que permitirá que las poblaciones puedan seguir abasteciéndose durante las operaciones de limpieza, mantenimiento o reparación que puedan surgir en el depósito o en la cámara de llaves.

Mediante un by-pass podrá dirigirse el agua directamente desde el Depósito de Moldes a las poblaciones.

Se conectará la conducción existente que abastece a las poblaciones a esta cámara de llaves, mediante tubería de PVC-O (del mismo material que la actual). Será necesaria la existencia de macizos de anclaje en estas tuberías de conexión, los cuales habrán de absorber los empujes que se produzcan durante las maniobras de apertura y cierre.

La conexión de la tubería existente se programará de forma adecuada para que la población se vea privada del abastecimiento de agua durante el menor período de tiempo posible; debiéndose avisar con la antelación pertinente a la Autoridad Municipal para que pueda informar a la población de dicho corte de suministro.



Constructivamente se define mediante un muro perimetral de hormigón armado HA-30 de 25 cm de espesor; la losa de fondo será de las mismas características que el muro perimetral.

Sus dimensiones en planta (se trata de una planta casi rectangular) son de 4,40 m de largo, por un ancho medio de 2,05 m.

La tapa de registro de esta arqueta se construirá con perfilera de acero y dispondrá de cerradura de seguridad.

5.3. ADECUACIÓN A SU ESTADO NATURAL DE LA PARCELA Y ALEDAÑOS

La parcela objeto de este proyecto constructivo se cerrará mediante un murete de hormigón armado de 25 cm de espesor y de 1,00 metro de altura aproximadamente. Este murete descansará sobre una zapata corrida de hormigón armado de dimensiones 50x40 cm.

Sobre el murete de hormigón se colocará un cerramiento compuesto de perfilera de acero con malla metálica. El portal de acceso a la instalación del Depósito de Cabecera estará dotado de llave de seguridad.

5.4. ADECUACIÓN A SU ESTADO NATURAL DE LA PARCELA Y ALEDAÑOS

Se procederá a la reposición de los pavimentos afectados para la ejecución de las obras, en la carretera colindante con la actuación a la que se refiere el presente proyecto, la cual es de titularidad municipal.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se establece el siguiente plazo de ejecución del contrato: OCHO (8) MESES para la ejecución de las obras.

7. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

7.1. INGENIERO DIRECTOR DE LAS OBRAS

El Concello de Porto do Son designará al Ingeniero Director de las Obras.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".



Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

7.2. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

7.3. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", ante la Administración a todos los efectos que se requieran.

Este representante tendrá la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ellos se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

7.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

7.4.1. Documentos contractuales

Será de aplicación el artículo 123 de RDL 3/2011 de Contratos del Sector Público y lo dispuesto en los Artículos 67, 128 y 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del RGLCAP o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

7.4.2. Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.



7.4.3. Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

Las autorizaciones y licencias que sean precisas para la construcción de la obra serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad o abono por parte de la Administración.

De acuerdo con lo preceptuado en los artículos 128 y 129 del Reglamento General de Contratación de 25 de Noviembre de 1.975, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, un programa de trabajo, en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, para ser aprobado o modificado por la Dirección. A dicho programa habrá de atenerse la Contrata en lo sucesivo obligándole los plazos parciales de la misma forma que el final.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato de acuerdo con el artículo 143 de la Ley 53/1.999 de 28

El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que podrá modificar o no el Estudio realizado en este Proyecto.

Dicho Plan, acompañado de un informe de la Dirección de Obra se someterá a la aprobación de la Administración, considerándose documento del Contrato.

8. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

9. CONDICIONES ESPECIALES

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin tal requisito.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la vialidad tanto para vehículos como peatones durante la ejecución de las obras, en las máximas condiciones de seguridad. Asimismo, se mantendrán en servicio las conducciones existentes.



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES TÉCNICAS A
TENER EN CUENTA

ÍNDICE

1. **CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**
2. **GENERALIDADES SOBRE LAS OBRAS A EJECUTAR**
3. **ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS**
4. **NORMATIVA**
 - 4.1. *CON CARÁCTER GENERAL*
 - 4.2. *CON CARÁCTER PARTICULAR*
 - 4.3. *DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD*
5. **GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**



+

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

Se recogen en este capítulo todas aquellas disposiciones de carácter técnico que, guardando relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones a los trabajos previos para realizarlas, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Adjudicatario deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar al Director de la Obra sobre cualquier contradicción.

El Adjudicatario deberá confrontar todos los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

2. GENERALIDADES SOBRE LAS OBRAS A EJECUTAR

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado, salvo las modificaciones que durante su ejecución pudieran ser ordenadas por la Dirección de las mismas y aprobadas por la Administración tras los trámites correspondientes.

Será además obligación del contratista ejecutar las actuaciones convenientes cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en las condiciones facultativas.

3. ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

4. NORMATIVA

El Contratista se atenderá, en todo aquello que no esté en contradicción con lo establecido en este Pliego, a las siguientes Normas:

4.1. CON CARÁCTER GENERAL

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ley de defensa de la Industria Nacional.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

4.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

En lo no previsto expresamente en este Pliego serán de aplicación las contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirvan de base para la adjudicación de las obras, así como las normas y prescripciones que, relativas al tipo de las comprendidas en el Proyecto o en las instalaciones auxiliares que fueran necesarias, están contenidas en las siguientes disposiciones:

- Instrucción sobre la Recepción de Cementos (RC-08), RD 956/2008 publicado en el B.O.E. nº 148 de 19 de junio de 2008.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 aprobada por el R.D. 997/12002, de 27 de septiembre.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), R.D. 637/07, de 18 de mayo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE – 08), R.D. 1247/2008 de 18 de julio.



- Código Técnico de la Edificación (CTE-06), R.D. 314/2006 de 17 de marzo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, así como las revisiones de artículos del mismo realizados hasta la fecha.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE), de 27 de Mayo de 2011
- Documento Básico DB-SE-A Acero del Código Técnico de la Edificación.
- UNE-EN-12350. Ensayos en hormigón fresco.
- Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial. MOPU.
- “Plan Hidrológico da Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa” aprobado por Real Decreto 1332/2012.
- Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG- Augas de Galicia).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, O.M. de 28 de Julio de 1.974.
- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- Reglamento de Explosivos.
- Las disposiciones vigentes referentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- RD 140/2003: productos de construcción en contacto con agua de consumo humano.
- Normas tecnológicas de depuración y vertidos de aguas residuales.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisaje.

En caso de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas correspondientes a un ensayo o estudio declarado como satisfactorio por uno de los laboratorios del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

A veces se presentará el caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas en las normas señaladas. Salvo manifestación expresa de este Pliego se sobreentenderá que la condición válida es la más restrictiva, o en su defecto lo que dicte la Dirección de Obra.

En general, se tendrán en cuenta tantas prescripciones figuren en lo reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución que tengan alguna relación con las obras objeto del presente Pliego, con sus instalaciones auxiliares o con los trabajos necesarios para ejecutarlas.

4.3. DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales Modificada por Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas del Orden Social (BOE de 31 de diciembre), y R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

- Desarrollada por R.D. 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 9 de agosto).
- Ley 42/1997, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 780/1998 de 30 de abril por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Capítulo XVI de la Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Resolución de 30 de abril de 1998 de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la Inscripción en el Registro y Publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe Riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- D. 488/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de Protección Individual.
- R.D. 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (BOE de 11 de julio).
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.



- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre que establece Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (BOE de 17 de julio).
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24 de febrero).
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE de 21 de junio).
- R.D. 1314/1997 de 1 de agosto que deroga el R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre a partir de 30-VI-1999, excepto los art. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 y 23.
- O.M. de 28 de junio de 1998 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos Elevadores relativa a Grúas Desmontables para Obras.
- R.D. 2370/1996 de 18 de noviembre por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos Elevadores referente a Grúas Móviles Autopropulsadas usadas.
- R.D. 245/1989 de 27 de febrero que establece la determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria para la construcción y cortadoras de césped.
- O.M. de 17 de noviembre de 1989 por el que se modifica el R.D. 245/1989 de 27 de febrero.
- O.M. de 18 de julio de 1991 por el que se modifica el Anexo I sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- R.D. 71/1992 de 31 de enero por el que se amplía el ámbito de aplicación y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- O.M. de 29 de marzo de 1996 por el que se modifica el Anexo I sobre Determinación y Limitación de la Potencia Acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Máquinas.
- R.D. 1630/1992 de 29 de diciembre por el que se establecen las Disposiciones para la Libre Circulación de Productos de Construcción.
- R.D. 1328/1995 de 28 de julio por el que se modifica el R.D. 1630/1995 de 29 de diciembre.
- O.M. de 1 de agosto de 1995 por el que se establece la Comisión Interministerial para los Productos de la Construcción.
- Resolución de 18 de febrero de 1998 de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Decreto 126/1997 de 9 de octubre por el que se establece la Obligación del Depósito y Registro de las Actas de Designación de Delegado de Prevención.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas en la Comunidad Autónoma de Galicia.

- Decreto 32/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley 8/1997.
- Reglamento de Explosivos R.D. 2114/78 de 2-3-78, B.O.E. del 7-9-78; modificado por R.D. 829-80 del 18-4-80, B.O.E. del 6-5-80.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9-9-70).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27- 11-59).
- Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-8-87 (B.O.E. 18-9-87). En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en éste dispuesto.

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio, que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquier de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

5. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
DE MATERIALES

ÍNDICE

1. **ORIGEN DE LOS MATERIALES**
2. **CALIDAD DE LOS MATERIALES**
3. **MATERIAL DE RELLENOS**
 - 3.1. *DEFINICIÓN*
 - 3.2. *MATERIALES*
 - 3.3. *TIPOLOGÍAS*
 - 3.4. *CONTROL DE CALIDAD*
4. **ENCOFRADOS**
 - 4.1. *DEFINICIÓN*
 - 4.2. *MATERIALES*
5. **HORMIGONES**
 - 5.1. *DEFINICIÓN*
 - 5.2. *MATERIALES*
6. **ARMADURAS DE ACERO**
 - 6.1. *DEFINICIÓN*
 - 6.2. *MATERIALES*
7. **MALLAS ELECTROSOLDADAS**
 - 7.1. *CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS*
 - 7.2. *CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS. ENSAYO DE TRACCIÓN*
 - 7.3. *CONTROL DE CALIDAD*
8. **MORTEROS DE CEMENTO**
 - 8.1. *DEFINICIÓN*
 - 8.2. *MATERIALES*
 - 8.3. *TIPOS Y DOSIFICACIONES*
9. **JUNTAS DE DILATACION**
 - 9.1. *DEFINICIÓN*
 - 9.2. *MATERIALES*
 - 9.3. *FORMA Y DIMENSIONES*
10. **JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C.**
 - 10.1. *DEFINICIONES*
 - 10.2. *NORMATIVA TÉCNICA*
 - 10.3. *COMPOSICIÓN*
 - 10.4. *CONDICIONES GENERALES*
 - 10.5. *CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS*
 - 10.6. *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS*
 - 10.7. *UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES*
 - 10.8. *TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO*
 - 10.9. *RECEPCIÓN*
11. **GEOTEXILES**
 - 11.1. *MATERIALES*
 - 11.2. *CONTROL DE CALIDAD*
12. **TUBERÍA DE P.V.C.-O**
 - 12.1. *DEFINICIÓN*
 - 12.2. *MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD*
13. **TUBOS DE FUNDICIÓN**
 - 13.1. *DEFINICIÓN*
 - 13.2. *MATERIALES*
 - 13.3. *CONTROL DE CALIDAD*
14. **OTRAS TUBERÍAS**
 - 14.1. *TUBERÍAS DE ACERO*
 - 14.2. *TUBERÍAS DE ACERO ELECTROSOLDADO*
 - 14.3. *TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE*
15. **EDIFICACIÓN**
 - 15.1. *FÁBRICAS DE LADRILLO*
16. **TRAMEX**



17. ACERO INOXIDABLE

- 17.1. *CARACTERÍSTICAS*
- 17.2. *CONTROL DE CALIDAD*

18. SOPORTES METÁLICOS

- 18.1. *DEFINICIÓN*
- 18.2. *CARACTERÍSTICAS GENERALES*
- 18.3. *CONTROL DE CALIDAD*

19. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

- 19.1. *FUNDICIÓN GRIS*
- 19.2. *FUNDICIÓN DÚCTIL*
- 19.3. *REGISTROS DE FUNDICIÓN*
- 19.4. *CONTROL DE CALIDAD*

20. ZAHORRAS

- 20.1. *DEFINICIÓN*
- 20.2. *MATERIALES*

21. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

- 21.1. *DEFINICIÓN*
- 21.2. *MATERIALES*
- 21.3. *TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA*

22. EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

- 22.1. *DEFINICIÓN*
- 22.2. *CONDICIONES GENERALES*
- 22.3. *TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO*
- 22.4. *RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN*
- 22.5. *CONTROL DE CALIDAD*

23. PAVIMENTO DE LOSETA HIDRULICA

24. BORDILLOS

25. SUMIDEROS Y REJILLAS

- 25.1. *FORMA Y DIMENSIONES*
- 25.2. *MATERIALES*

26. EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

27. VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

28. MATERIALES PARA TAPAS, ESCALAS Y PATES PARA REGISTRO

29. MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES

30. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

31. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra de acuerdo con el presente Pliego, reservándose ésta el derecho de rechazar los que no le ofrezcan suficiente garantía.

2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficientes de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al

Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

3. MATERIAL DE RELLENOS

3.1. DEFINICIÓN

Este apartado se refiere a los trabajos necesarios para la extensión y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones, o de préstamos, aunque estos últimos no se consideran necesarios en esta obra, en el relleno de las zanjas realizadas para la instalación de las tuberías, tanto de la conducción principal como de las demás incluidas en el Proyecto, a excepción de los rellenos en escolleras y hormigones en zonas concretas y localizadas como cruces de cauces y carreteras.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Características generales

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

3.2.2. Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra, en este caso, o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de Obra.

- **Procedentes de la excavación**

Podrán utilizarse materiales procedentes de las excavaciones que cumplan con la definición de suelo seleccionado para tuberías de cualquier diámetro.

El cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.



• **Procedentes de préstamos**

Se utilizarán materiales procedentes de préstamos, cuando el material procedente de las excavaciones no fuera seleccionado o suficiente, para tuberías de cualquier diámetro.

El cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

3.3. TIPOLOGÍAS

3.3.1. Material granular en relleno de zanjas

Se empleará material granular de alguna de las siguientes categorías:

Categoría de rigidez del suelo de relleno	Descripción del suelo de relleno
SC1	Roca triturada con menos de 15% arena, máximo 25% menor de 9,5mm y máximo 5% de finos ²
SC2	Suelos de partículas gruesas limpios: SW, SP ¹ , GW, GP o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% o menos de finos ²
SC3	Suelos limpios de partículas gruesas con finos: GM, GC, SM, SC o cualquier suelo que comience con uno de estos símbolos con 12% o más de finos ² Suelos de arenilla o gravilla con partículas finas: CL, ML (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con 30% o más retenido en el tamiz no. 200
SC4	Suelos de partículas finas: CL, ML (o CL-ML, CL/ML, ML/CL) con 30% o menos retenido en el tamiz no. 200

Nota: los símbolos de la tabla corresponden a la Clasificación Estándar de Suelos ASTM D2487
1) La arena fina uniforme, SP, en la que más del 50% de los finos pasan por el tamiz no. 100 (0,15mm), tiene un nivel muy alto de sensibilidad a la humedad y no se recomienda como material de relleno.
2) % de finos se refiere al peso porcentual de partículas de suelo que pasan por el tamiz de 200 con apertura de malla de 0,076mm.

Se preferirán rellenos con materiales tipo SC1 ó SC2. El tipo de relleno SC4 sólo se podrá usar como material de relleno de zanja tomando las siguientes precauciones:

- Se debe controlar el contenido de humedad durante la colocación y la compactación.
- No se debe usar en instalaciones con cimientos inestables o anegados de agua.
- Las técnicas de compactación pueden requerir considerable esfuerzo, por lo que se deben considerar las limitaciones prácticas de la compactación para llegar a una densidad aceptable y así conseguir la rigidez de suelo necesaria.
- Al realizar la compactación, se deben usar capas de 100 a 150 mm compactadas con una apisonadora de impacto tipo Whacker o un pisón de aire comprimido.
- Se deben realizar pruebas de compactación con cierta frecuencia para verificar que se está alcanzando el nivel de compactación adecuado.

En cuanto al tamaño máximo de las partículas, éste dependerá del diámetro de la conducción:

DN	Tamaño máximo (mm)
≤ 450	13
500 - 600	19
700 - 900	25
1000 - 1200	32
≥1300	40

3.3.2. Arena en relleno de zanjas

Se utilizará para el apoyo de las tuberías en la base de las zanja y como material de envuelta del tubo, según indicaciones en los planos y/o presupuesto. Se tratará de material granular tipo arena con un tamaño 0/5 mm. La densidad obtenida en el Ensayo Proctor Normal será superior a 1.950 Kg/m³.

Los materiales a emplear serán áridos naturales o precedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones que establece el Artículo 421.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

3.3.3. Cachote

Se utilizará para la base de las zanjas, en caso de que la misma se encuentre por debajo del NF, para tuberías de cualquier diámetro y pozos/arquetas, como base de saneo y cuando el cimiento deba ser permeable o drenante.

Se tratará de material granular tipo cachote. Serán productos pétreos procedentes de rocas sanas, quedando excluida la roca de yeso, que cumplan las condiciones de estabilidad frente al agua y durabilidad.

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo estará comprendido entre 100 mm y la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado



Salvo autorización expresa del Director, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique: $((L+G)/2E)>3$, siendo L,G y E, los valores de la longitud, grosor y espesor, definidos según el Artículo 331 del PG-3.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a cincuenta (50). El coeficiente de friabilidad, según la Norma NLT-351/74, será inferior a veinticinco (25).

3.3.4. Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO<0,2\%$), según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS<0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x}<100$ mm.)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\#0,40\leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2<80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\#0,40<75$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\#0,080<25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL<30$), según UNE 103 103.
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP<10$), según UNE 103 104.

3.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 100 metros lineales de zanja

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente pliego, mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

4. ENCOFRADOS

4.1. DEFINICIÓN

La misión del encofrado es contener y soportar el hormigón fresco hasta su endurecimiento, sin experimentar asentamientos ni deformaciones, dándole la forma deseada.

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego, el encofrado definido se trata de:

Encofrado recto en paramentos ocultos:

Es el que se emplea en paramentos de hormigón de directriz recta que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloncillos sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Encofrado recto en paramentos vistos:

Es el encofrado de madera o metálico que se emplea en paramentos de directriz recta que han de quedar vistos, o en los paramentos que por necesidades hidráulicas exigen un acabado liso.

4.2. MATERIALES

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios. Cumplirán lo prescrito en el Artículo 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).



Cumplirá lo dispuesto en el artículo 65º de la Instrucción de Hormigón Estructural para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

Procederá de troncos en sazón, generalmente pino o castaño, y será sana y exenta de nudos. Habrá sido secada al aire al menos durante dos (2) años, protegida del sol y de la lluvia. Estará exenta de cualquier defecto que perjudique su solidez y buen aspecto, como fracturas, grietas, nudos, albura, manchas, apollados, acebolladura y cualquier otro defecto.

Se deberá poner cuidado especial en los encofrados para paramentos vistos; en ellos, las tablas empleadas estarán perfectamente encuadradas con aristas vivas y llenas, con el fin de eliminar en lo posible la formación de rebabas. La dureza tangencial en la Escala Chalais-Mendon, mayor de 1,80 y menor que 6.

- Contenido humedad < 15 %
- Peso específico entre 0,40 y 0,60 Tm/m³.
- Higroscopicidad normal.
- Peso de contracción volumétrica entre 0,35 y 0,55 %.
- Dureza < 4
- Resistencia a compresión axial > 300 kg/cm².
- Resistencia perpendicular a las fibras > 100 kg/cm².
- Resist. a la flexión estática, con cara radial hacia el costado >300 kg/cm².
- Módulo de elasticidad > 90.000 kg/cm².
- Resistencia a tracción paralela a la fibra > 300 kg/cm².
- Resistencia a tracción perpendicular a la fibra > 25 kg/cm².
- Resistencia a la hienda en dirección paralela a la fibra > 50 kg/cm².

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm. y en caras planas, el ancho mínimo será de 100 mm.

La madera, en el caso de que se use este material, cumplirá las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos.
- Haber sido desecada perfectamente al aire.
- No presentar ningún signo de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes o agujeros, o de cualquier otro defecto que pueda perjudicar su solidez y resistencia.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.

- Dar sonido claro por percusión.

En cualquier caso, los encofrados y las uniones de sus distintos elementos poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, los debidos a la compactación de la masa.

5. HORMIGONES

5.1. DEFINICIÓN

Se refiere esta unidad a la ejecución de hormigones hidráulicos de cualquier tipo, en masa o armado. La colocación y retirada de los encofrados y armaduras se regirá por las normas prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

5.1.1. Hormigones hidráulicos

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquiere una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón.

5.1.2. Cementos o conglomerantes hidráulicos

Son productos que amasados con agua fraguan y se endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08 y, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción del hormigón.

5.2. MATERIALES

5.2.1. Cemento

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables con contacto con él.



El cemento a utilizar será del tipo CEM-III/A o III/B, o cualquier otro, sulforresistente, que se indique en los planos del proyecto, o que sea aceptado por la Dirección de las Obras.

El cemento empleado, deberá ajustarse a lo indicado en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-08", así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego.

- **Transporte y almacenamiento del cemento:**

- a) En sacos

Los sacos empleados para el transporte de cemento se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.

A la recepción en obra de cada partida, la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para que se pase a controlar el material.

Los 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. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocarán un tablero o tarima que permita el paso de aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las Obras comprobará, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

- b) A granel

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará a la Dirección de las Obras con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte del cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisterna se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.

- **Ensayos del cemento:**

- a) De recepción y control

Se realizarán los ensayos que se indican en los artículos correspondientes de la vigente instrucción del hormigón.

El cemento no se empleará en obra excesivamente caliente. Su temperatura no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- I. Cuarenta grados centígrados.
- II. Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

- b) De almacenamiento

Independientemente y además de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas, o superior, se procederá a comprobar, antes de su empleo, que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar, a su criterio, los plazos indicados anteriormente.

5.2.2. Agua a emplear en morteros y hormigones hidráulicos

5.2.2.1. Condiciones Generales

Se podrán emplear, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas al mortero y hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).



- Contenidos en sulfatos, expresados en SO₄=, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- Ion Cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.), para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos, y a seis gramos por litro (6 gr/l), equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.), para los hormigones armados.
- Estarán exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalentes a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayos UNE 7.236, UNE 7.234, UNE 7.130, UNE 7.131, UNE 7.178, UNE 7.132 y UNE 7.235. Se realizarán estos ensayos preceptivamente antes de comenzar la obra, cuando varíe la procedencia del agua y cuando lo ordene la Dirección de las Obras.

5.2.3. Áridos para hormigones

5.2.3.1. Definición y Generalidades

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz de 5 UNE 7.050) por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz, y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones especificadas a continuación.

5.2.3.2. Árido fino

a) Condiciones Generales

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

b) Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

Características	Cantidad máx., en % del peso total de la muestra.	Norma UNE
Terrones de arcilla	1,00	7.133
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	5,00	7.135
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0	0,50	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ = y referidos al árido seco	1,20	7.245

El árido fino estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136.

c) Almacenamiento



Los áridos se situarán clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc.

Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

5.2.3.3. Árido grueso

a) Condiciones Generales

El árido grueso a emplear en hormigones será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá además, las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15; en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$F = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\eta / 6 \cdot (d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)}$$

en la que:

F = coeficiente de forma

V_i = volumen de cada grano

d_i = la mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí, de entre todos los que sea posible trazar (i = 1,2,..., n).

b) Calidad

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la grava o árido grueso no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto.

Características	Cantidad máx., en % del peso total de la muestra.	Norma UNE
Terrones de arcilla	0,25	7.133
Partículas blandas	5,00	7.134
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	1,00	7.135
Material que flota en un líquido de peso específico 2,0	1,00	7.244
Compuestos de azufre, expresados en S04= y referidos al árido seco	1,20	7.245

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo a la Norma de ensayo UNE 7.137.

Las pérdidas del árido grueso, sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores respectivamente al doce por ciento (12%) y al dieciocho por ciento (18%) en peso (UNE 7.136).

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35), (NLT-149/72).

c) Almacenamiento

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio, y con el drenaje adecuado, a fin de evitar cualquier contaminación con la tierra, residuos de madera, hojas, etc. Al alimentar la mezcladora habrá que prestar especial cuidado en la separación de los diferentes tamaños hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

5.2.3.4. Ensayos para áridos gruesos y finos.

Se seguirán las prescripciones de la vigente instrucción del hormigón. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo a que se refiere dicha norma, concerniente al tamaño máximo del árido, se adoptará el criterio más restrictivo de los dos siguientes:

- El señalado en la Instrucción de hormigón vigente
- El indicado en el presente pliego



5.2.4. Aditivos

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

Únicamente se podrán emplear aditivos que procediendo de fábricas de reconocida solvencia, sean aceptados por la Dirección de las Obras. Deberá justificarse mediante ensayos la idoneidad del aditivo que proponga el Contratista, demostrando que no modifica las condiciones de resistencia, plasticidad, etc. exigidas en este Pliego. La clasificación habrá de realizarse de acuerdo con lo que establezca el fabricante, y acepte la Dirección de las Obras. Se proibirán en hormigones armados los aditivos que produzcan corrosión de las armaduras como el cloruro cálcico.

La Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

La proporción de aditivos no será superior al 5 % del peso del cemento.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

6. ARMADURAS DE ACERO

6.1. DEFINICIÓN

Se define como armaduras de acero a emplear en hormigón el conjunto de barras de acero que se colocarán en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 - 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electro soldadas se ajustarán a la serie siguiente: 6 - 8 - 10 - 12 y 14 mm.

6.2. MATERIALES

6.2.1. Condiciones generales

El acero especial a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón y su calidad se adaptará a las prescripciones de la Instrucción citada.

El acero en barras corrugadas para armaduras B 500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36068. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 240 del PG-3 (con la redacción dada en la Orden FOM 475/02).

6.2.2. Transporte y almacenamiento

Para el transporte de aceros de diámetros hasta $d = 10$ mm. podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior de 50 d.

Los aceros con diámetro superior a 10 mm. se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en la forma precisa para su colocación.

Las barras de acero especial se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva ni puedan mancharse de grasa, aceites o sustancias análogas que perjudiquen su adherencia al hormigón. Por otra parte, las barras se almacenarán ordenadas por diámetros con objeto de evitar confusiones en su empleo.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

El almacenamiento se deberá hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otra parte, puedan ser manipulados con comodidad.



6.2.3. Ensayos

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios.

Se harán los ensayos de control correspondientes al nivel "normal" de acuerdo con la vigente instrucción del hormigón excepto cuando los Planos indiquen lo contrario.

6.2.4. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y Prescripciones Técnicas Particulares.

7. MALLAS ELECTROSOLDADAS

7.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Las mallas electrosoldadas se presentan rectangulares, constituidas por barras soldadas a máquina. Estas mallas deben cumplir las condiciones prescritas en UNE 36.092/1/79.

En los paneles las barras se disponen aisladas o pareadas.

Las separaciones entre ejes de barras, o en su caso entre ejes de pares de barras, pueden ser en una dirección de 50, 75, 100, 150 y 200 mm. La separación en la dirección normal a la anterior no será superior a tres veces la separación en aquellas, ni a 300 mm.

7.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS MÍNIMAS. ENSAYO DE TRACCIÓN

Las mallas electrosoldadas cumplirán las condiciones de la siguiente tabla:

Designación de los alambres	Límite elástico f_y (N/mm ²)	Carga unitaria f_s (N/mm ²)	Alargamiento de rotura (%) sobre base de 5 diámetros	Relación en ensayo f_s/f_y
B 500 T	≥ 500	≥ 550	≥ 8	$\geq 1,03$

El ensayo de tracción correspondiente a barras de mallas electrosoldadas se realizará sobre una probeta que tenga al menos una barra transversal soldada.

Los ensayos de doblado y desdoblado deberán cumplir las condiciones indicadas en la Tabla 31.3 de la EHE-08.

Las barras, antes de ser soldadas para fabricar la malla, cumplirán la condición de doblado simple sobre mandril de 4 diámetros en el acero B 500 T.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trefilado.

A las barras corrugadas de acero trefilado se les exigen además las condiciones de adherencia del artículo 31 de la EHE-08, garantizadas mediante homologación.

Realizado el ensayo de despegue de las barras de nudo, la carga de despegue no será inferior a $0,35 A$ y f_y , siendo A la sección nominal de la barra más gruesa, y f_y el límite elástico del acero.

7.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal".

La partida deberá estar identificada y el Contratista presentará una hoja de ensayos redactada por el Laboratorio dependiente de la factoría siderúrgica en la cual se compruebe que cumple con las características requeridas.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará para cada partida de 20 Tn ó fracción los ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

8. MORTEROS DE CEMENTO

8.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de las Obras.



8.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar son los definidos en el presente Pliego, y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan a continuación.

8.2.1. Árido fino

El árido a emplear en morteros será arena natural procedente de la disgregación natural de las rocas, arenas procedentes de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica.

Deberá cumplir las condiciones de granulometría, calidad, plasticidad y ensayos que se exigen en el árido fino a emplear en los hormigones hidráulicos para obras de fábrica.

8.2.2. Cemento

Se ajustará a las prescripciones establecidas para el cemento en la unidad de obra "Hormigones".

8.2.3. Agua

Cumplirá las condiciones establecidas para el agua a emplear en la unidad de obra "Hormigones".

En la composición de los morteros y hormigones, y en los lavados de arenas, piedras y fábricas, se utilizarán solamente aguas que cumplan las prescripciones exigidas en el artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

8.2.4. Aditivos

Cumplirán las condiciones establecidas para los aditivos a emplear en la unidad de obra "Hormigones".

8.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para el empleo en las distintas clases de obra, se establece un único tipo de mortero de relación cemento arena 1/3.

9. JUNTAS DE DILATACION

9.1. DEFINICIÓN

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

9.2. MATERIALES

Los materiales a utilizar serán de calidad reconocida en el mercado para este tipo de productos y habrán de ser aceptados previamente a su utilización por el Director de las obras.

Cumplirán las siguientes especificaciones:

- Materiales bituminosos para el sellado de juntas.
Estos materiales han de adherirse permanente a los bordes de las juntas, seguir la dilatación a los bordes de las juntas, seguir la dilatación y el movimiento de las mismas sin desprenderse o agrietarse y poseer una elasticidad duradera, resistente al agrietamiento. No deben penetrar en el hormigón de los elementos contiguos, lo que podría causar descoloramiento o descomposición. Los datos del fabricante respecto al material o bien muestras de este último se le presentarán al Director de las obras, con la antelación debida, para su aprobación.
- Cinta elástica impermeable, tipo WATER STOP.
Las cintas están constituidas por un material elástico imputrescible, tal como cloruro de polivinilo, neopreno, etc. Serán de tipos comerciales reconocidos y aprobados por el Director de las obras.
- Poliestireno expandido
Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.
Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros (2 mm.) en el espesor, tres milímetros (3 mm.) en altura y seis milímetros (6 mm.) en la longitud.



9.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto o, en su defecto, por la dirección de las obras.

10. JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE P.V.C.

10.1. DEFINICIONES

Bandas de PVC para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

10.2. NORMATIVA TÉCNICA

La Norma UNE 53-510, Elastómeros, Ensayo de tracción, será de obligado cumplimiento.

10.3. COMPOSICIÓN

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

10.4. CONDICIONES GENERALES

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El ancho total de la banda no será mayor que el espesor del elemento de hormigón. Asimismo la anchura de la banda no será menor de cinco (5) veces el tamaño máximo del árido, y en ningún caso, inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm).

La distancia desde la cara exterior del hormigón a la banda de estanqueidad no será menor que la mitad del ancho de la banda.

La separación entre las armaduras del hormigón y la banda de estanqueidad no será menor de dos veces el tamaño máximo del árido.

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.
- Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.
- Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6° C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35° C).
- En general, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 kp/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

10.5. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

El fabricante establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La tolerancia admisible en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será del tres por ciento en más o en menos ($\pm 3\%$) respecto de la dimensión nominal fijada por el fabricante.

10.6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en cuadro siguiente:



Características	Valor límite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a 23± 2°C	Mín. 130 kp/cm ²	UNE 53-510
Alargamiento en rotura a 23 ±2°C	Mín. 300 %	UNE 53-510
Dureza Shore A	65 A 80	UNE 53-130

10.7. UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operativo especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el primer párrafo de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

10.8. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación, sin embargo si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferiblemente a temperaturas inferiores a 21° C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

10.9. RECEPCIÓN

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas al azar por el Director de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Longitud total, en metros, de las bandas que componen el pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

La calidad de las uniones de bandas se comprobará mediante la determinación de la resistencia a la tracción según la Norma UNE 53-510. Las muestras para los ensayos serán escogidas al azar por el Director de Obra. El número de muestras dependerá del número de uniones para que se realicen para cada pedido.

Número de uniones del pedido	Número de muestras
150 o menos	1
De 150 a 300	2
De 300 a 1.500	4
De 1.500 a 3.000	8
Más de 3.000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación



periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse de intensidad respecto a la indicada. El Director de Obra determinará esta disminución en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrá suprimirlas total o parcialmente.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

11. GEOTEXILES

11.1. MATERIALES

Los geotextiles son elementos de superficie permeables al agua y al aire que conformados como fieltros, tejidos mallas o compuestos se utilizan en construcción en contacto con suelos u otros materiales (DIN 61301-E).

La materia prima utilizada para su fabricación son polímeros, tales como la poliamida (P.A), el poliéster (P.E.S.), el polipropileno (P.P) y el polietileno (P.E.).

Las funciones del geotextil serán la retención de partículas de grano fino a la capa de grano grueso. Se exigirá al Contratista que el fabricante o suministrador le facilite los datos básicos en cuanto a las características geométricas, físicas mecánicas y de resistencia a agentes químicos (tanto a corto como a largo plazo) de los geotextiles a instalar debiendo ser aprobados por la Dirección de Obra de forma previa a su colocación.

Los geotextiles serán no tejidos a base de filamentos 100 % polímeros sintéticos vírgenes, unidos mecánicamente por agujado o punzonado. Los valores mínimos en sus características serán los de la siguiente tabla:

Parámetro	Unidad	Norma	Valor mínimo
Peso unitario	g/m ²	EN ISO 9864	140
Resistencia a perforación CBR	N	UNE EN ISO 12236	≥ 1.720
Resistencia a tracción (*)	kN/m	UNE EN ISO 10319/1	≥ 10.1
Elongación a rotura (*)	%	UNE EN ISO 10319/1	≥ 60

Parámetro	Unidad	Norma	Valor mínimo
Espesor bajo carga de 5 kN/m ²	mm	EN ISO 9863-1	≥ 1.3
Perforación caída libre de cono	mm	EN ISO13433	≤ 22

(*) En el sentido de fabricación y en el sentido perpendicular a la fabricación

El geotextil permanecerá el menor tiempo posible expuesto a la intemperie. En aquellos casos en los que se prevea una exposición prolongada a la misma, en ningún caso superior a dos meses de su entrada en obra, o un mes en exposición directa, se exigirá del fabricante una resistencia específica a la intemperie (rayos U.V. y humedad) o se adoptarán medidas especiales para su protección.

11.2. CONTROL DE CALIDAD

Se exigirá que el geotextil suministrado tenga marcado y certificado CE.

El fabricante será responsable de que el material cumpla con las especificaciones de los ensayos siguientes:

1. Punzonamiento o Resistencia a la Perforación
Este ensayo simula el comportamiento del geotextil bajo carga, como por ejemplo al compactar material de relleno en la construcción de un camino. El geotextil con una fijación anular es sometido a la presión de un cilindro hasta la ruptura (DIN 54307. ASTM D 751-mod).
2. Ensayo de Reventón.
Se simula la situación en la cual el geotextil es presionado por un suelo blando contra los huecos de un suelo de grano grueso. (DIN 53861 ASTM D 3786).
3. Resistencia a la Tracción Tensile.
Se trata de un ensayo de tracción en tiras de una anchura determinada según norma, hasta la rotura. Es el más empleado en geotextiles. Norma DIN 53857/2, ASTM 1682, ASTM D 4595.
4. Ensayo de Tracción Grab.
Se tracciona una probeta mediante pinza. Las pinzas pasan un ancho menor que las muestras a ensayos, por lo que no solamente da idea de la resistencia del material, sino también de su rigidez. (DIN 53858, ASTM D 1682).
5. Propagación de la Rotura.



Si el geotextil se daña es muy importante que la función filtrante no empeore, lo que significa que la rotura no debe propasarse. (DIN 53363, ASTM D 11 17).

6. Penetración.

Este ensayo simula la caída de piedras. El geotextil con superficie circular se coloca sobre agua.

Se mide el diámetro del agujero ocasionado por la caída de un cono. (NT BUILD 243).

7. Abertura eficaz de pozos DW.

La abertura eficaz de un geotextil se define como el diámetro de granos de una fracción de suelo standard (300 g) que al ser vibrado bajo agua durante 15 minutos tiene una pasada a través del geotextil mayor al 10%.

("Franzius Institut der Universitaet Hannover". Alemania).

8. Permeabilidad (INSTITUT-HANNOVER).

- Permeabilidad vertical K_v .
- Se colocan varias capas de geotextil (espesor 4 cm.) en una celda de permeabilidad de forma circular con diámetro 14,5 cm.
- Permeabilidad horizontal K_h .
- El agua fluye a través de varias capas de geotextil de 10 cm de ancho y 16,5 de largo. Se examinan diferentes niveles de carga (2-200 KN/m²).

9. Estabilidad mecánica frente a influencias Físicas, Químicas y Biológicas (SN 640 550 – SUIZA).

- Radiación U.V.
Se utiliza el aparato Xénon 450 con una apertura de tabla negra de 60+- 49C. El tiempo de duración del ensayo es de 60 horas.
- Influencias químicas
Se depositan las muestras en las siguientes soluciones durante 15 días:
 - 0,1 n ácido láctico (PH = 2,4), T = 50 + 1º C
 - 0,1 n carbonato de sodio (PH = 1 1,6), t = 50 + 19º C
 - 1 0 g/l Hidróxido de calcio puro (PH = 12,5), T = 25 + 1º C
 - Influencia biológica.

Se tratan las pruebas de geotextil durante 16 semanas con "pseudomonas aeruginosa" (ISO DIS 846.2).

Las pruebas se ensayan a tracción en tiras, y los resultados se comparan con muestras originales. La pérdida de resistencia se mide en %.

12. TUBERÍA DE P.V.C.

12.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de P.V.C., incluso juntas y pequeño material, con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

12.2. MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332.

El material básico para la fabricación de los tubos de P.V.C. será resina de policloruro de vinilo, técnicamente pura, es decir, con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente.
- Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.



– Humedad.

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO. El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan, con la indicación del método de ensayo para su determinación, en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC - CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg./dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coeficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80 10 ⁻⁶ grados C	UNE 53126/79 UNE 53126/79	En probeta obtenida del tubo
Temperatura de reblandecimiento VICAT mínima.	79 grados C	UNE 53118/78	Bajo peso de 5 kg.
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo.	28.000 kp/cm ²	Del diagrama tensión-deformación del ensayo a tracción.	Módulo tangente inicial
Resistencia a tracción simple mínima.	500 kp/cm ²	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Alargamiento en la rotura a tracción.	80%	UNE 53112/81	Se tomará el menor de las 5 probetas
Absorción de agua, máxima.	40 g/m ²	UNE 53112/81	En prueba a presión hidráulica interior
Opacidad máxima.	0,2%	UNE 53039/55	

Las especificaciones para los tubos, accesorios y sistemas de tuberías de PVC para saneamiento cumplirán como mínimo la exigencia de la Norma UNE-EN 1456-1.

Las juntas serán homogéneas de caucho EPDM tipo Delta Bilabiada y cumplirán las características de la Norma UNE-EN-681-1.

Los suministros de tubos, accesorios y juntas deben llevar el marcado exigido por la Norma citada y se entregarán acompañados del Certificado de Control de Calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9002.

13. TUBOS DE FUNDICIÓN

13.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de fundición, incluso juntas y pequeño material, con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

13.2. MATERIALES

13.2.1. Calidad de los materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos deberán responder a los requisitos que en este pliego se indican.

Además de los controles que se efectúen en los laboratorios oficiales, que serán preceptivos en caso de duda o discrepancia, deberán efectuarse análisis sistemáticos durante el proceso de fabricación; con tal fin, el fabricante estará obligado a tener próximo a sus talleres un laboratorio idóneo para la determinación de las características exigidas a cada material en este capítulo del Pliego.

Calidad de la fundición

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad de material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

La fundición dúctil se fabricará según la norma DIN 1693.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cincuenta kilogramos por milímetro cuadrado (50 kg/mm²)



- Alargamiento en rotura mínimo del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm) y del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230) en piezas centrifugadas (tubos) y de doscientos cincuenta (250) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Límite elástico mínimo de treinta y cuatro kilogramos por milímetro cuadrado (34 kg/mm²).
- La rigidez circunferencial de las tuberías será como mínimo de veinte kilonewtons por metros cuadrado (20 kN/m²).
 - La densidad de la fundición dúctil será de siete con cero cinco (7'05) kg/dm³. Y podrá tener una variación en más o menos de cinco por ciento (5%).
 - Los tubos podrán ser taladrados, mecanizados o cortados sin que estas operaciones alteren ninguna de las características expuestas anteriormente.

Protección

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Para la superficie exterior de los tubos se prescribe un revestimiento de zinc con una capa de acabado semipermeable de barniz bituminoso. El zinc deberá cubrir toda la superficie exterior del tubo, formando una capa densa, continua y uniforme, exenta de defectos como faltas de material o pérdidas de adherencia.

Después de la aplicación del zinc, el tubo se revestirá con una capa de acabado consistente en barniz bituminoso, que se aplicará mediante pistola. Esta capa que recubrirá por completo el revestimiento de zinc será adherente al mismo, no tendrá faltas y no será tóxica una vez seca.

Todos los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento aluminoso o por un revestimiento de poliuretano, de acuerdo a la norma UNE EN 545.

Podrán utilizarse aditivos exentos de cloruros que mejoren la calidad del revestimiento, siempre que sean inertes en relación con la fundición y con el líquido que ha de transportar la tubería.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc...

El revestimiento deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

Las grietas en el mortero de revestimiento interior se considerarán aceptables hasta una anchura de 0,2 mm. La adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm².

13.3. CONTROL DE CALIDAD

Se harán las siguientes comprobaciones de fábrica:

- Examen visual del aspecto general de los tubos para comprobar las condiciones generales que se indican en este Pliego.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Pruebas de estanqueidad de todos los tubos.
- Pruebas de rotura para presión hidráulica interna de un (1) tubo de cada lote de doscientos (200) tubos.

Si lo exige la Dirección de las Obras se harán las siguientes pruebas en un (1) tubo de cada lote de doscientos (200) tubos.

- Prueba de resistencia a la flexión transversal.
- Prueba de resistencia a la tracción simple.
- Prueba de resistencia a la compresión.
- Prueba de resistencia al aplastamiento.

Las tuberías empleadas estarán en conformidad con las siguientes especificaciones:

UNE EN 545: Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo

UNE EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado

ISO 7005-2: Bridas metálicas

RD 140/2003: productos de construcción en contacto con agua de consumo humano.



14. OTRAS TUBERÍAS

14.1. TUBERÍAS DE ACERO

14.1.1. Condiciones generales

Sólo se utilizarán en las zonas indicadas en el Proyecto o por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las siguientes normas, en tuberías de acero para saneamiento.

- ASTM A475 "General Requirement for Delivery of Zinc Coated (galvanized) Iron or Steel Sheets, Coils and Cut Lengths Coated by Hot Dip Method".
- ASTM A762 "Precoated (Polymeric) Galvanized Steel Sewer and Drainage Pipe".
- ASTM A760 "Pipe, Corrugated Steel, Zinc Coated (galvanized)".

Las tuberías de acero se protegerán interior y exteriormente según las especificaciones del presente Pliego.

En aquellos casos en que se requieran tuberías de acero a presión serán aplicables las condiciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua".

14.1.2. Características mecánicas

En caso de emplearse tubos de características distintas a las establecidas en el apartado anterior, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los planos y cálculos mecánicos en los elementos de la tubería que no hayan sido detallados por aquella, teniendo en cuenta el tipo de apoyo, la naturaleza del terreno, etc.

Salvo justificación especial en contrario, se tomará como tensión de trabajo del acero un valor no mayor de la mitad del límite elástico aparente o convencional, siempre que se consideren los efectos de la combinación más desfavorable de solicitaciones a que está sometida la tubería.

El proyectista justificará el sobreespesor adoptado para tener en cuenta los efectos debidos a la corrosión.

14.2. TUBERÍAS DE ACERO ELECTROSOLDADO

14.2.1. Definición

Se entiende por tubería electrosoldada, la construida de chapa de acero.

14.2.2. Materiales

El acero correspondiente a las tuberías de la conducción, cumplirá como mínimo las siguientes características:

- Resistencia a la rotura: entre 37 y 45 Kg/mm².
- Límite elástico aparente: 24 Kg/mm² para espesor menor o igual de 16 mm.
- Alargamiento mínimo en rotura: 26%.
- Resistencia mínima: 2,8 Kg/cm² a 0° C.
- Contenidos máximos: Carbono = 0,200%, Fósforo = 0,50%, Azufre = 0,050%.

14.2.3. Fabricación

Las tuberías deben construirse en fábrica o taller debiendo realizar en obra el menor número posible de soldaduras. Por tanto, deberán ser de la mayor longitud transportable. La chapa para la ejecución de la tubería se curvará en frío.

La preparación de bordes se efectuará siguiendo las indicaciones en los Planos del Proyecto, o en su defecto, ateniéndose a las instrucciones contenidas en la Propuesta de Norma UNE 14.036.

Las soldaduras longitudinales o helicoidales se efectuarán siempre antes que las transversales se crucen con ellas. No obstante, se podrán dejar sin soldar hasta el momento de ejecutar las uniones transversales, trozos de diez (10) centímetros de aquellas, con objeto de facilitar el debido acoplamiento de las virolas contiguas.

El sobreespesor total de las soldaduras a tope no será superior al diez por ciento (10%).

No podrá comenzar la fabricación sin la aprobación previa de la Dirección de Obra, y está obligado a adoptar cuantas modificaciones se le impongan.

14.3. TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

14.3.1. Definición

Son tuberías que presentan, debido a las características del material, una excelente resistencia a la corrosión general e intergranular.

14.3.2. Materiales

Se emplearán tuberías de acero inoxidable tipo AISI 316 L soldadas.



El material empleado cumplirá las características que se especifican en el P.P.T.G. y en el presente P.P.T.P.

14.3.3. Dimensiones

Para los diámetros de tuberías de acero inoxidable marcados en los Planos, se utilizarán, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, los espesores y pesos de tuberías correspondientes a Schedule 5s, según las tablas de dimensiones ANSI B36.19 y B36.10.

14.3.4. Control de Calidad

El suministrador deberá aportar las certificaciones de composición química y características mecánicas, que deben ajustarse a lo indicado en el presente Pliego y en la Normativa vigente.

15. EDIFICACIÓN

15.1. FÁBRICAS DE LADRILLO

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm.) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

- Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2, 3, 4 ó 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.
- La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1,2,3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.
- Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias

extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.

- Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, apreciándose por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.
- La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm²).
- Se define como tensión aparente, la carga dividida entre el área de la sección total, incluidos los huecos.
- La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día de inmersión. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-67027.
- Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, realizado según la norma UNE-67028, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Inspección de obra.
- La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE-67029. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Inspección de obra.
- La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la norma UNE. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Inspección de obra.
- Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.
- Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

16. TRAMEX

Se instalarán tramex de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

17. ACERO INOXIDABLE

17.1. CARACTERÍSTICAS

El acero inoxidable a emplear en elementos sumergidos o en contacto con las aguas del depósito será acero austenítico AISI 316 L (Tipo F-3533 de la Norma UNE 36016).



Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

Las impurezas del acero del tipo reseñado estarán comprendidas entre los siguientes porcentajes:

ELEMENTO	AISI 316 L
Carbono	0,030 máximo
Silicio	1,00 máximo
Manganeso	2,00 máximo
Níquel	10-14%
Cromo	16-18%
Azufre	0,030 máximo
Fósforo	0,045 máximo
Molibdeno	2-3%
Titanio	-

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

CARACTERÍSTICA	AISI 316 L
Límite elástico para remanente 0,2%:	20 Kg/mm ²
Resistencia rotura:	45/65 Kg/mm ²
Alargamiento mínimo:	40%
Módulo de elasticidad:	20.300 Kg/mm ²

17.2. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en el apartado anterior del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

18. SOPORTES METÁLICOS

18.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y montaje de los soportes metálicos tipo abrazadera y abarcón de acero inoxidable, incluso tornillería y pequeño material, con todos los

elementos necesarios para el completo acabado de la unidad de sujeción y apoyo de la tubería sobre pared o techo.

18.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc.) que impidan el enroscado de los elementos.

El tornillo irá protegido contra la corrosión.

El diseño del taco será el adecuado al soporte.

Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

18.3. CONTROL DE CALIDAD

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes.

19. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

19.1. FUNDICIÓN GRIS

La fundición será gris, no atruchada, de segunda fusión, eutectoide o hipoeutectoide y de grano fino y homogéneo.

La carga de rotura será como mínimo de mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (1.500 Kp/cm²), obtenida con probetas y métodos de ensayo definidos en la Norma UNE-EN 877.

19.2. FUNDICIÓN DÚCTIL

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear en las obras tendrá las siguientes características, salvo especificación concreta en contra en otros apartados.

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm²
- Deformación mínima en rotura: 10%



19.3. REGISTROS DE FUNDICIÓN

Los cercos y las tapas de registro se fabricarán en fundición dúctil, de acuerdo con la Norma UNE-EN 124 y deberán ajustarse a las siguientes condiciones:

- Ausencia de rebabas.
- Limpias de arenas mediante granallado.
- Especificaciones según norma UNE EN-124.
- Marcado y control calidad según norma UNE EN-124.
- Abertura mínima libre 700 mm.
- Resistencia clase D400 (carga rotura >400 KN).
- Tapa articulada de fácil apertura con sistema de bloqueo.
- Contacto con marco mediante anillo elastomérico estanco y anti-ruido.
- Revestimiento: pintura hidrosoluble negra, no tóxica ni infamable.
- Sistema de cierre antivandálico.

19.4. CONTROL DE CALIDAD

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionada por la presentación de los correspondientes certificados de garantía del fabricante o, en su caso, por los ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo con lo establecido en las Normas DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

20. ZAHORRAS

20.1. DEFINICIÓN

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

20.2. MATERIALES

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES UNE (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	---	---
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,5	7-21	9-24	0-6
0,25	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).



- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. 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.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

21. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

21.1. DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

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

Será de aplicación todo lo indicado en el artículo 542 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/2004, incluyendo la posterior corrección de erratas, teniendo en cuenta lo siguiente:

21.2. MATERIALES

Lo dispuesto aquí se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

21.2.1. Ligante hidrocarbonado

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 542 apartado 2.1 del PG-3.

El tipo de betún a emplear será el B 50/70, que cumplirá lo especificado en el artículo 211 del PG-3.

21.2.2. Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo 542.2.2 del PG3.

21.2.3. Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

21.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear será AC16 surf D.



El espesor será el definido en los planos. Cualquier modificación en cuanto a tipo o espesor deberá ser definida y aprobada por el Director de las Obras, atendiendo a lo especificado en la tabla 542.10 del PG-3.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11 del PG-3, según el tipo de mezcla o de capa.

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas cumplirá lo especificado en la tabla 542.12 del PG-3.

22. EMULSIONES BITUMINOSAS CATIONICAS

22.1. DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

22.2. CONDICIONES GENERALES

La denominación de las emulsiones bituminosas cationicas modificadas se realizará conforme a la norma UNE-EN 13808:

Las emulsiones bituminosas cationicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas cationicas.

En este proyecto se emplearán las siguientes emulsiones cationicas:

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C50BF5 IMP	Riegos de imprimación

22.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 213.3 del PG-3.

22.4. RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 213.4 del PG-3.

22.5. CONTROL DE CALIDAD

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 213.5 del PG-3.

23. PAVIMENTO DE LOSETA HIDRULICA

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por losetas hidráulicas de uso, de las dimensiones fijadas en los Planos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero y solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.

Todas las baldosas serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

24. BORDILLOS

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 o la de un andén.

En el Control de Calidad se cuidará que los bordillos estén enterrados al menos la mitad de su canto, así como de que las juntas estén bien rellenas de lechada.

No se aceptarán variaciones superiores a seis milímetros (6 mm) medidos por solapo con regla de dos metros (2,00 m), ni cejas superiores a cuatro milímetros (4 mm), al igual que juntas superiores a un centímetro (1 cm).

25. SUMIDEROS Y REJILLAS

25.1. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los sumideros, así como los materiales a utilizar serán los definidos en el documento Nº 2: Planos.



El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm). Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

25.2. MATERIALES

Los materiales utilizados en la construcción de los sumideros cumplirán con:

Hormigón:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).

Fundición para rejillas:

UNE EN 1563.

26. EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

Serán los descritos en los Cuadros de Precios y Presupuestos, pudiéndose admitir variantes que tendrán que ser aprobadas previamente por la Dirección de Obra. El Contratista estará obligado a presentar las marcas, tipos y descripción de los equipos previamente a su colocación, para su selección y oportuna aprobación por la Dirección de la Obra.

27. VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

Las válvulas y las piezas especiales, serán capaces de soportar la presión necesaria y de prueba.

Las válvulas de mariposa con bridas BBJPI son válvulas de aislamiento y de seccionamiento utilizadas en las conducciones de transporte y distribución de agua, en las conexiones de redes, las estaciones de tratamiento, los bombeos, sobre los circuitos generales y de incendios de las industrias.

El revestimiento epoxi del cuerpo y mariposa y la junta de la mariposa satisfacen las exigencias de alimentabilidad KTW, WRC.

Los mecanismos tienen sentido de maniobra FSH y estarán equipados de un indicador de posición. Los mecanismos de maniobra resistirán la penetración de agua exterior con un grado de estanqueidad IP 68-3 (3 metros de columna de agua durante 10 años).

Los mecanismos se equipan de una brida normalizada de tipo F10 B3 permitiendo la adaptación in situ de una motorización o de un eje de maniobra.

El acabado de estas piezas será perfecto y en todo caso los modelos a utilizar deberán someterse a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

La resistencia de las piezas especiales y de las juntas de los tubos, serán capaces de soportar la presión necesaria y de prueba, siendo también de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías para abastecimiento de agua.

En general, se puede decir que las válvulas serán de compuerta hasta el diámetro 200 inclusive.

Para las válvulas se buscarán en el mercado las que reúnan el más alto rendimiento, cumpliendo con las normas vigentes.

Serán objeto de pruebas al doble de la presión a que se vayan a utilizar y la mínima será para 16 atm. Las bridas se ajustarán a las presiones de utilización.

En cualquier caso es de aplicación lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías para abastecimiento de agua y hay que contar con la aprobación por parte del Ingeniero Director.

28. MATERIALES PARA TAPAS, ESCALAS Y PATES PARA REGISTRO

Las tapas de hormigón armado deberán ser construidas de tal manera que sea fácil su levantamiento, para ello irán provistas del dispositivo adecuado. Las metálicas y de fundición llevarán cerco y dispositivos de cierre seguro que impidan que las abran personas ajenas.



Las escalas metálicas irán bien sujetas a las fábricas y el material será de acero inoxidable calidad AISI 316L.

Los pates serán resistentes, en acero inoxidable AISI 316L con protección externa de caucho y bien sujetas a la obra de fábrica.

29. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o tienen el objeto a que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección, se recibirán, pero con la rebaja a precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

30. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, estarán sometidas a las condiciones establecidas en el capítulo “Normas de Aplicación” y “Condición de Materiales de Obra Civil”.

Dichos materiales serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo. Deberán, asimismo, cumplir las exigencias que a tal efecto figuran en la Memoria, Planos y Cuadro de Precios del presente Proyecto.

31. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA RESPECTO A LA CALIDAD DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director, habiéndose realizado previamente las pruebas y ensayos previstos en este Pliego. En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte de la Contrata, bien por parte de la Dirección de Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Ministerio de Fomento, estando obligadas ambas partes, a la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formalicen. Los gastos de ensayo de materiales de todas las clases, incluidos, consumo de energía y materiales auxiliares, limpieza y conservación de las instalaciones de laboratorio, así como los gastos incluidos en el plan de vigilancia, serán por cuenta del Contratista.



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO IV - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
DE EQUIPOS E INSTALACIONES

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES

- 1.1. GENERALIDADES
- 1.2. DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE
- 1.3. GARANTÍAS
- 1.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES
- 1.5. PRUEBAS Y ENSAYOS DE EQUIPOS

2. VÁLVULAS

- 2.1. DESCRIPCIÓN
- 2.2. CONDICIONES GENERALES
- 2.3. VÁLVULAS DE COMPUERTA (VC)

3. ELEMENTOS ACCESORIOS EN FUNDICIÓN

- 3.1. CARRETES DE DESMONTAJE

4. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

- 4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- 4.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN

5. BARANDILLAS Y ESCALERAS

6. ANCLAJES Y SOPORTERÍA METÁLICA

- 6.1. DEFINICIÓN
- 6.2. MATERIALES

7. EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO



CAPÍTULO IV - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. GENERALIDADES

En este Capítulo IV del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se cumplimentan una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos e instalaciones, que forman parte del sistema.

La inspección de la fabricación de los elementos mecánicos e instalaciones eléctricas y su montaje, podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control legalmente reconocida, siguiendo las directrices de la Dirección de Obra.

1.2. DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE

El Contratista, para cada equipo definido en este capítulo, deberá presentar tres proposiciones de diferentes casas especializadas, para que la Dirección de Obra pueda escoger la más conveniente.

Cada proposición reunirá la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Materiales que componen cada equipo.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Normas de diseño, con indicación de la protección frente a la corrosión.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles, así como las normas e indicaciones particulares del presente Pliego.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados, no admitiéndose el término "SIMILAR".

Una vez elegida una proposición de una empresa especializada, el Contratista realizará el proyecto de ingeniería de los equipos, que: será completa para todos los equipos; cumplirá en su totalidad las

Especificaciones Técnicas; será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas; e incluirá la revisión y aprobación de los planos constructivos.

Este proyecto de ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Plano de despiece por grupos.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo, vida media y, al menos, las siguientes características técnicas:
 - Protección contra la corrosión.
 - Sobreespesor de cálculo de corrosión.
 - Cálculos justificativos.
 - Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
 - Normas para mantenimiento preventivo de cada elemento.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Para las primeras deberá avisarse a la D. de la O. con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

La Dirección de Obra, o la Entidad de Certificación y Control que designe, podrán asistir a las pruebas, contando con todas las facilidades para el acceso a las instalaciones y la inspección de las pruebas, sin que ello pueda suponer sobrecoste alguno.

- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles.
- Marcas, modelos y tipos, completamente definidos, de todos los materiales presupuestados.
- Protocolo de pruebas. Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el Contratista y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el Contratista presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberá presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En caso de que las pruebas propuestas por el Contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el Contratista está obligado a prestar cuanta



información complementaria estime conveniente la Dirección de la Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

- Instrucción de conjunto para el manejo y conservación de la totalidad del equipo, incluyendo una descripción de todos los mecanismos y accesorios.
- El Contratista distribuirá y remitirá a la Administración todos los planos y revisiones de los mismos.

1.3. GARANTÍAS

El Contratista establecerá su garantía sobre la totalidad del suministro. Esta garantía se manifestará a través de los siguientes aspectos:

- Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de los equipos especificados, será considerado como realizado exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será éste el único responsable.
- El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de los equipos, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales que compondrán los equipos, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, por Laboratorio oficial o por Laboratorio no oficial de reconocida solvencia y elegido por la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del suministro del equipo, bajo los siguientes aspectos:
 - Deberá entregar la totalidad de los equipos descritos en las especificaciones Técnicas del Contratista y aceptados por la Dirección de la Obra.
 - Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y la Dirección de la Obra.
- Durante el período de garantía, el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios, serán a su cargo.
- Si durante el período de pruebas y primera época de la operación del equipo, se comprobase que el equipo o parte del mismo no cumple las características especificadas por la Propiedad y garantizadas por el Contratista en su oferta, éste procederá a la mayor urgencia posible a las necesarias reparaciones o modificaciones de equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

1.4. MANUAL DE INSTRUCCIONES

El Contratista entregará un mínimo de cuatro (4) copias de los Manuales de Instrucción de los equipos suministrados.

El contenido del Manual de Instrucciones será, como mínimo, el siguiente:

- I. Descripción del equipo.
- II. Características nominales de diseño y de prueba.
- III. Composición y características de los materiales.
- IV. Principios de operación.
- V. Instrucciones de operación.
- VI. Gradientes máximos, limitaciones y funcionamiento en condiciones distintas de las normales. Puntos de tarado.
- VII. Lista de componentes o de despiece, con números de identificación, dibujos de referencia, nombre y características de la pieza (dimensiones, materiales, etc.).
- VIII. Instrucciones de recepción, almacenamiento, manejo y desembalaje del equipo.
- IX. Instrucciones de montaje y desmontaje: tolerancias.
- X. Instrucciones de mantenimiento.
- XI. Pruebas y controles periódicos.
- XII. Lista de repuestos.

Los Manuales de Instrucciones deberán estar íntegramente redactados en español.

1.5. PRUEBAS Y ENSAYOS DE EQUIPOS

La Dirección de Obra, realizará por sí u ordenará la realización de cuantas pruebas y ensayos estime necesario dentro de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Adjudicatario, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 2% del presupuesto total de la obra.

La inspección y control de los ensayos podrá ser realizada por una Entidad de Certificación y Control, legalmente reconocida, sin que ello suponga sobrecoste alguno para la propiedad.

Las pruebas y ensayos a que se hace referencia en el presente Pliego, se entienden independientes de aquellas que preceptivamente se exigen o realizan por medio de Organismos Oficiales.

Ningún equipo o material puede ser autorizado para envío sin las correspondientes autorizaciones de la Dirección de Obra. En aquellos equipos que requieran inspecciones intermedias antes de la finalización del mismo, se efectuará una reunión con el Adjudicatario para determinar el programa y la extensión de la inspección a ser realizada.



Dentro de las pruebas, quedarán definidas las que han de desarrollarse durante la construcción del equipo, en bancos; al recepcionarse el mencionado equipo y una vez montado éste, y las correspondientes a la instalación, o parte de la misma, a que pertenezca.

2. VÁLVULAS

2.1. DESCRIPCIÓN

Las válvulas a utilizar serán las indicadas en los planos constructivos de proyecto y presupuesto.

2.2. CONDICIONES GENERALES

2.2.1. Diámetros y bridas

Los diámetros nominales de las válvulas se ajustarán a la norma UNE 19.003, y el enlace con la tubería será embridado, debiendo cumplirse lo especificado en las normas UNE 19.152 a 19.155, ambas inclusive, y la 19.159.

2.2.2. Presiones

Se definen las siguientes presiones:

a) Presión nominal

Es la máxima presión de trabajo que admite la válvula, con total seguridad, de forma continua.

b) Presión máxima admisible

Es la máxima presión que es capaz de soportar la válvula.

c) Presión de ensayo admisible

Es la máxima presión a que se someterá la válvula en el banco de pruebas.

2.2.3. Control de calidad

2.2.3.1. Autocontrol

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto suministrado.

Se entregará el manual de organización, equipos, medios y procedimientos de autocontrol, cuya idoneidad y cumplimiento deberá ser certificado anualmente por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

La presentación del Certificado de Registro de Empresa, acorde con la serie de Norma UNE 66-900 (ISO 9000) de Aseguramiento de Calidad, eximirá al suministrador del cumplimiento del anterior requisito de certificación.

En el manual de control de calidad deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los procesos y medios de ensayo utilizados.

El proceso de autocontrol abarcará, al menos, los conceptos siguientes:

- I. Materiales:
 - Composición química.
 - Estructura molecular.
 - Características mecánicas.
 - Tratamientos térmicos.
 - Otras características.
- II. Fabricación:
 - Dimensiones, tolerancias y paralelismo.
 - Soldaduras.
 - Acabado de superficies.
 - Comportamiento mecánico.
- III. Protecciones:
 - Composición química.
 - Preparación de superficies y espesores.
 - Comportamiento mecánico.
 - Comportamiento químico.
- IV. Pruebas de fábrica:



Pruebas de presión

Pruebas de estanqueidad

Pruebas de accionamiento en vacío y sentido de giro y señalización exterior de la posición apertura - cierre.

2.2.3.2. Pruebas del modelo

Para la determinación de la aceptabilidad de cada modelo, se incluirá copia de los Certificados de cada una de las pruebas siguientes, para cada gama homogénea de válvulas:

a) Pruebas mecánicas

1.-Prueba de presión

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanqueidad exterior a una presión interior de 1.5 veces la presión nominal, conforme a la Norma ISO 5208. No debería apreciarse pérdida alguna durante el ensayo.

2.-Prueba de estanqueidad

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanqueidad interior y exterior sometiendo la válvula en posición cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1.1 veces la presión nominal conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante la duración del ensayo.

3.-Pruebas de accionamiento

Medición y registro de los pares de cierre y apertura para las velocidades mínimas de diseño establecidas, así como para válvula vacía. En ambos casos los valores obtenidos deberán ser iguales o inferiores a los señalados en el apartado correspondiente.

4.-Curva de cierre

Comprobación del número de vueltas del volante en la maniobra apertura/cierre.

b) Ensayo de desgaste

Este ensayo se realizará bajo presión máxima admisible (PN), sin caudal. El número de ciclos de maniobra -apertura y cierre completo- será de 250.

El par aplicado a todo lo largo del ensayo debe ser suficiente para cerrar completamente en cada ciclo. La estanquidad deberá obtenerse con un par que no exceda 1.5 veces el par máximo de maniobra.

Al final del ensayo, deberá verificarse la estanquidad a las presiones de 0,5 bar y a $P = PN$ (bar) de la válvula.

Las anteriores pruebas y ensayos (a), (b) y (c) de modelos que correspondan a una gama homogénea de válvulas entendiendo como tal aquella cuyo diseño es idéntico y de iguales materiales los elementos que la forma- serán válidas, además del propio diámetro ensayado, para los dos diámetros superiores e inferiores dentro de la gama.

2.2.3.3. Referencias, certificados y garantías

Por cada válvula suministrada, en cuanto concierne a esta Normativa, se adjuntará la documentación siguiente:

- 1) Ficha técnica, conformada por el responsable del Control de Calidad del fabricante.
- 2) Fotocopia del Certificado de Registro de Empresa de Aseguramiento de Calidad, o, en su defecto, Certificado del Control de Calidad realizado por empresa independiente, ambos en vigor a la fecha del pedido.
- 3) Período de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento.

2.2.3.4. Marcado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

En las válvulas con cuerpo en fundición nodular se marcarán en este mediante grabado en altorrelieve, las siguientes características:

- Diámetro nominal: se expresará mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.
- Presión nominal: se expresará mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.
- Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura, por ejemplo: FGE 4212 UNE.
- Identificación del fabricante.

Asimismo se señalará de forma indeleble, las siguientes características:



- el modelo de la válvula.
- el año de montaje.
- el sentido de apertura y cierre.
- potencia de accionamiento.

En cuerpos de acero, todas las características se señalarán sobre una chapa, de forma indeleble, fijada mediante soldadura o remache.

2.2.3.5. Enlaces a la conducción

Las dimensiones de bridas de enlace a la conducción, según sea el material del cuerpo, así como la métrica de los tornillos serán conforme a las normas:

- PN 10: cuerpo en fundición nodular; ISO 2531, ap. 27 equivalente a DIN 28604.
- PN 16: hasta diámetro 600 mm inclusive: cuerpo en fundición nodular; ISO 2531 ap. 28, equivalente a DIN 28605. Para diámetros superiores a 600 mm, cuerpo en acero al carbono, UNE 19182 equivalente a DIN 2543.
- PN 30: Cuerpo en fundición nodular; ISO 2531 ap. 29, equivalente a DIN 28606. Cuerpo en acero al carbono; DIN 2544.

Las bridas de tuberías, accesorios y piezas especiales que se acoplan a las de las válvulas deberán ajustarse a las dimensiones y disposición de taladros de las citadas normas, mecanizándose en caso necesario.

2.2.3.6. Protecciones

Todo el material de fundición nodular o acero al carbono llevarán una protección anticorrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura de resina, con un espesor medio no inferior a 200 micras, y ningún valor inferior a 180 micras. En aristas los valores serán superiores a 150 micras.

Las resinas para protección tendrán las siguientes características mínimas:

- Adherencia a soporte > 20 kg/cm².
- Adherencia entre capas > 20 kg/cm².
- Absorción de agua < 5 % en peso.
- Resistencia a la abrasión < 0,08 gr. para H-22 (según Taber).

En el caso de aceros, además de las anteriores, se aplicará una capa de imprimación de pintura reactiva para asegurar la adherencia de las capas posteriores.

Cualquiera que sea el sistema de preparación de superficies, éste deberá alcanzar como mínimo el grado SA 2 1/2, según la Norma SIS 055-900.

Para cualquiera de las protecciones citadas, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario para agua potable de los recubrimientos interiores a emplear.

2.3. VÁLVULAS DE COMPUERTA (VC)

2.3.1. Función

Este tipo de válvulas se utilizarán para aislar circuitos o tramos de conducción en tuberías de impulsión de aguas residuales o instalaciones análogas.

2.3.2. Características

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la documentación del proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

En el caso de que vayan montadas superficialmente:

- El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.
- La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

En el caso de que vayan montadas en arqueta:

- El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.



- La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

Condiciones del proceso de ejecución:

- La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.
- Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

2.3.3. Materiales

De fundición GGG 50 hasta PN 16; de acero fundido o laminado para PNs superiores.

Cabezal del mismo material que el cuerpo, de tapa roscada para VLs de bronce y de puente atornillado para VLs de hierro y acero.

Husillo de latón laminado para VLs de bronce, de tipo interior fijo; de acero inox para VLs de hierro y acero, de tipo estacionario hasta DN 100 y ascendente con rosca exterior para DNs superiores.

Volante fijo con respecto al husillo, de aluminio inyectado para VLs de bronce, de fundición para VLs de hierro y de acero para VLs de acero.

Asiento de anillos de cierre de bronce o acero.

Obturador de cuña rígida para VLs hasta DN 100 y PN 16, del mismo material que el cuerpo; para DNs y PNs superiores de doble cuña, de acero al cromo.

Prensaestopas del mismo material que el cuerpo, roscado para DNs hasta 50 incluido y atornillado para DNs superiores.

Estopada de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25.

Juntas de cartón klingerit hasta PN 25.

3. ELEMENTOS ACCESORIOS EN FUNDICIÓN

3.1. CARRETES DE DESMONTAJE

3.1.1. Características

La presión nominal del carrete de desmontaje será la misma que la de la válvula adyacente.

Los carretes deberán ser montados de tal forma que en su posición de trabajo no superen la longitud máxima admitida, pero se encuentren cercana a la misma.

3.1.2. Materiales

El carrete de desmontaje será de acero moldeado al carbono galvanizado, siendo sus partes móviles de acero inoxidable mínimo AISI 304 L.

4. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se instalará un caudalímetro electromagnético apto para mediciones en agua residual con las siguientes características:

- Sistema: sensor de caudal y convertidor de señal
- Tamaño: DN400 mm
- Conexión: DN 400 PN16
- Clase de aislamiento: E
- Clase de protección: IP 66/67
- Rango de medición: -12 a 12 m/s
- Materiales:
 - Alojamiento del sensor: chapa de acero revestida de poliuretano
 - Tubo de medida: acero inox. austenítico
 - Recubrimiento: goma dura

4.2. CONDICIONES DE INSTALACIÓN

Entrada y salida

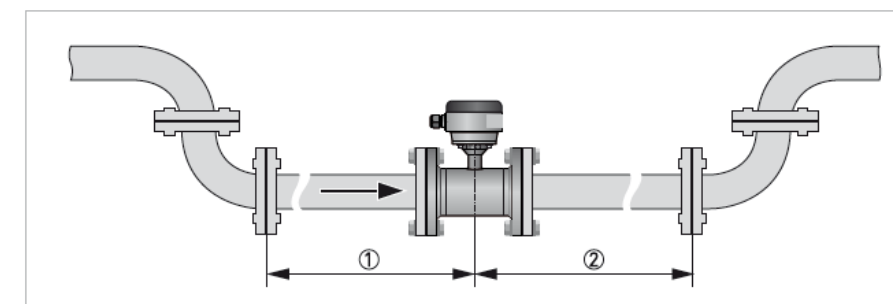


Figura 1: Secciones de entrada y salida recomendadas

- ① ≥ 5 DN
- ② ≥ 2 DN



Desviaciones de las bridas

$$L_{\max} - L_{\min} \leq 0,5 \text{ mm} / 0,02''$$

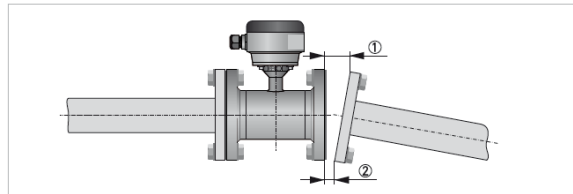


Figura : Desviación de las bridas

① L_{max}
② L_{min}

Sección en T

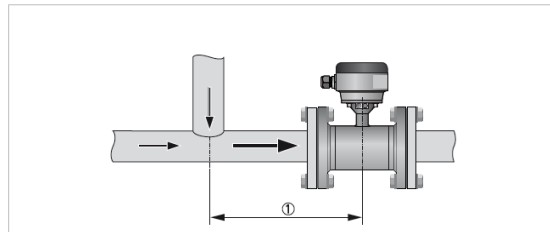
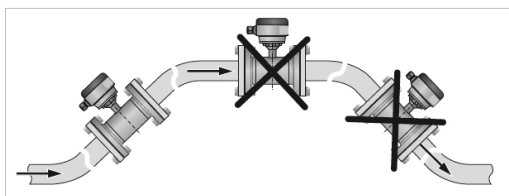
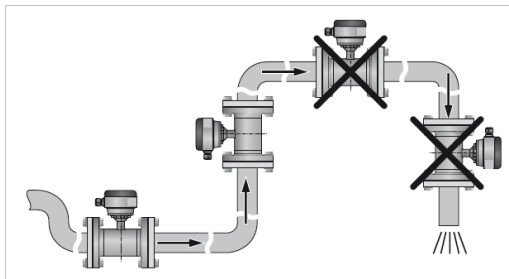


Figura Distancia tras las secciones en T

① ≥ 10 DN

Codos



Otros: Evitar:

- Campos magnéticos
- Vibraciones

5. BARANDILLAS Y ESCALERAS

Se instalarán barandillas en las zonas visibles cuya solera queda 1,0 m. por encima del nivel del terreno o en aquellas que, estando a nivel del terreno, requieran protección por ser causa de posibles accidentes.

Estarán construidas en acero inoxidable AISI-316, con una altura mínima de 900 mm. y diámetro superior a 30 mm. Las barandillas deberán incluir plintos o rodapiés, quedando el hueco existente entre éste y la barandilla.

Las escaleras, se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm. El espesor de los peldaños será como mínimo de 6 mm.

Se prescriben las escaleras de pates, en todos aquellos casos en que se tengan que utilizar para realizar operaciones normales o para paso de visitas.

En general, las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

6. ANCLAJES Y SOPORTERÍA METÁLICA

6.1. DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Todos los sistemas de anclajes rígidos, así como la soportería de equipos y tuberías necesaria para una perfecta terminación y acabado estructural del sistema hidráulico e instalaciones previstos.

6.2. MATERIALES

Todos los anclajes y soportes serán debidamente estudiados y calculados por el contratista, asumiendo en su construcción factores de seguridad entre 1,5 y 2 respecto al límite de fluencia de los materiales.

Todos los materiales deberán cumplir con DIN 17100 ó normas equivalentes.

Los espesores de estos anclajes y soportes nunca serán menores que los espesores de las tuberías a las que sirven, debiendo preverse para las placas de apoyo un sobreespesor mínimo del 25% sobre los mismos.

Para pernos, remaches y soldaduras se aplicará DIN 19704.



Se utilizará acero inoxidable para las siguientes partes:

- Toda superficie de sellado sobre partes empotradas.
- Todos los pernos o tuercas o elementos de fijación de sellos o partes removibles.
- Toda charnela o perno de sujeción en barras de tracción.

7. EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

En el supuesto de que equipos electromecánicos necesarios no queden definidos en este pliego, la Dirección de la Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deban cumplir, si así no fuera, el Contratista deberá solicitar de la Dirección de la Obra las condiciones exigibles a estos materiales; en este caso la Dirección de la Obra contestará al Contratista en el plazo de un (1) mes después de recibida la solicitud de éste.



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y
CONTROL DE OBRA

ÍNDICE

1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

- 1.1. DEFINICIÓN
- 1.2. OBRAS PREPARATORIAS
- 1.3. CARRETERAS Y ACCESOS
- 1.4. EQUIPOS
- 1.5. DERECHO DE PASO
- 1.6. REPARACIÓN DE DAÑOS
- 1.7. DEMOLICIÓN DE OBRAS TEMPORALES
- 1.8. RESTAURACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE LOCAL

2. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS

3. EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

4. RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS

5. GEOTEXILES

6. TUBOS

- 6.1. TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA
- 6.2. RECEPCIÓN DE LOS TUBOS Y PRUEBAS MÍNIMAS
- 6.3. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA
- 6.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERÍAS
- 6.5. TUBERÍA DE P.V.C

6.6. TUBOS DE FUNDICIÓN

6.7. PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS. CONDUCCIONES DE AGUA

7. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

8. ENCOFRADOS

8.1. GENERALIDADES

8.2. DESENCOFRADO

9. APEOS Y CIMBRAS

9.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

9.2. EJECUCIÓN

9.3. CONTROL DE CALIDAD

10. HORMIGONES

10.1. TIPOS, DOSIFICACIÓN Y FABRICACIÓN DE HORMIGONES

10.2. ESTUDIO DE LA MEZCLA

10.3. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

10.4. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

10.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

10.6. VIBRADO DEL HORMIGÓN

10.7. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O LLUVIOSO

10.8. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

10.9. CURADO DEL HORMIGÓN

10.10. EJECUCIÓN DE JUNTAS

10.11. TIPOS DE HORMIGÓN A EMPLEAR EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA OBRA

11. ARMADURAS DE ACERO

12. MORTEROS DE CEMENTO

13. ZAHORRAS

13.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

13.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

13.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

13.4. CONTROL DE CALIDAD.

14. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

14.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

14.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

14.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

14.4. CONTROL DE CALIDAD

15. RIEGO DE IMPRIMACIÓN



- 15.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 15.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 15.3. CONTROL DE CALIDAD
- 16. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA**
 - 16.1. ELEMENTOS METÁLICOS
 - 16.2. OBRAS DE FÁBRICA
- 17. PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN**
- 18. EDIFICACIÓN**
 - 18.1. FÁBRICAS DE LADRILLO
- 19. PAVIMENTO DE LOSETA HIDRÁULICA**
- 20. SERVICIOS AFECTADOS**
 - 20.1. CONSIDERACIONES GENERALES
- 21. MEDIDAS DE SEGURIDAD**
- 22. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 23. MEDIDAS AMBIENTALES**



CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

1.1. DEFINICIÓN

Esta partida comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del contrato, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y hasta la recepción de los trabajos.

1.2. OBRAS PREPARATORIAS

La Contrata ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo a los programas de construcción aprobados:

- 1) Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
- 2) Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción.
- 3) Construcción, si es necesario, de instalaciones para la construcción.
- 4) Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
- 5) Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
- 6) Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
- 7) Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.

El Contratista deberá someter a la Dirección de las Obras, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de las Obras cualquier plano o información adicional que esta considere necesarios con relación a las instalaciones y obras provisionales.

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico

del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.

El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

Si fueran necesarios, los polvorines se construirán de acuerdo a las normas vigentes en el momento de su instalación y se revisarán si se modifican estas normas durante el período de construcción.

Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de las Obras.

1.3. CARRETERAS Y ACCESOS

El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras cuyo trazado y características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las carreteras de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que como consecuencia de las obras se produzcan en aquellas.

1.4. EQUIPOS

El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a sus expensas el equipo utilizado.

1.5. DERECHO DE PASO

El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección de las Obras.



1.6. REPARACIÓN DE DAÑOS

Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de las Obras.

1.7. DEMOLICIÓN DE OBRAS TEMPORALES

El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección de las Obras crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho o al lugar que indique ésta.

1.8. RESTAURACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE LOCAL

Toda la modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, quemas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección de las Obras, con 60 días de anticipación al inicio de estos trabajos.

2. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS

Se considera de aplicación lo preceptuado en el apartado anterior, con los complementos siguientes:

- El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.
- Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.
- Cuando sea preciso levantar el pavimento existente se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director, con conocimiento de éste.
- Si fuese indispensable, para excavar excesos de excavación inadmisibles, podrá el Ingeniero Director prescribir las entibaciones correspondientes que el Contratista habrá de emplear pudiendo exigir por tal concepto aumento sobre los precios de excavación estipulados por el Proyecto.
- No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. Si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

- No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización del Ingeniero Director de las obras.
- La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio o lugar de empleo. El Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.
- La geometría de la zanja y la pendiente de los taludes se ajustarán a lo definido en los Planos del Proyecto y en el anejo de "Geología y Geotecnia".

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de dos metros (2 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

Cuando la excavación tenga que realizarse bajo el agua se utilizarán:

- Dragalinas cuando el tubo apoye en terreno arenoso.
- Explosivos cuando el substrato sea rocoso.



3. EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

El agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio, de acuerdo con los cuadros de precios.

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los cuales de infiltración o fueran estos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales como uso de geotextiles, pantalla de bentonita-cemento u hormigón o tablestacas.

Para zanjas, pozos, excavaciones generales en terrenos arenosos si fuera necesario podrá rebajarse el nivel freático mediante un sistema de pozos de bombeo exteriores al tajo ya sea mediante (well points) o mediante pozos profundos, cuya efectividad dependerá de su densidad y de la permeabilidad del terreno.

Todas las soluciones especiales requerirán para su abono de la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

El agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación.

4. RELLENO DE ZANJAS PARA TUBERÍAS

En las zanjas para tuberías, el fondo de la misma deberá ser uniforme y firme para asegurar al tubo un apoyo continuo en toda su longitud.

Los tubos se apoyarán sobre una "cama" ejecutada con un material granular, con espesor mínimo de 10 cm. más, que ocupará toda la anchura de la zanja.

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que haya ido colocando durante la misma.

Ese mismo día o al día siguiente, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el relleno con este mismo material granular sobre la clave del tubo hasta treinta (30) cm por encima de ésta, para evitar dos riesgos: la flotación de la tubería y el movimiento de los tubos debido a las diferencias entre la temperatura de día y de noche.

Se debe empujar y compactar el material del riñón entre el lecho y la parte inferior del tubo antes de colocar el resto del material de relleno. A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos, lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior se ejecutarán con el mismo material granular empleado como cama, evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a tres (3) centímetros. El relleno se realizará en tongadas de veinte (20) centímetros de espesor y con un grado de compactación mayor del 90% del Proctor Normal.

Las uniones entre tramos de tuberías, deberán quedar al descubierto en unos 50 cm. a cada lado de la unión.

Una vez realizadas las pruebas de estanqueidad de la tubería, se procederá al relleno total de la zanja con suelo seleccionado procedentes de la excavación o préstamos en tongadas de treinta (30) centímetros de espesor, con un grado de compactación del 95% del Proctor Normal.

En zonas ajardinadas los últimos veinte (20) cm se compactarán tan sólo al 70% del Proctor Normal para favorecer el arraigamiento de las plantas y el crecimiento de semillas para lo cual se emplearán tierras vegetales.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.

5. GEOTEXTILES

Antes de extender el geotextil el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras la adecuación de la superficie sobre el que apoyará el mismo. El terreno de apoyo será estable, estará drenado, rasanteado a cota definitiva y libre de obstáculos que puedan dañarlo y de forma que no queden espacios por debajo del mismo. La superficie sobre la que se colocará el geotextil deberá estar libre de objetos cortantes y materiales que puedan dañarlo.



Los geotextiles utilizados deberán cumplir las prescripciones técnicas descritas en este pliego y las que la Dirección estime necesarias en cada caso puntual, que deberán estar documentadas mediante los certificados oportunos de homologación.

Antes de la colocación de los geotextiles se presentará dicha documentación a la Dirección de Obra, que deberá revisarla previamente al inicio de los trabajos.

La colocación de los geotextiles en zanjas se realizará siguiendo la longitud del rollo y garantizando un solape mínimo entre paños de 40 cm.

6. TUBOS

6.1. TRANSPORTE DE TUBERÍAS, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplástico.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

6.2. RECEPCIÓN DE LOS TUBOS Y PRUEBAS MÍNIMAS

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los tubos deberán estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR. No se admitirán materiales sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realiza los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Para la recepción de los tubos en obra serán obligatorios el ensayo de aplastamiento y el de estanqueidad.

Los tubos se presentarán por clase de material, categoría y diámetro nominal en lotes de tamaño acorde con la longitud total a instalar. Los ensayos se ejecutarán sobre tubos elegidos al azar a razón de cinco elementos por lote. Si el lote fuera inferior a mil, los ensayos se ejecutarán sobre tres tubos. El ensayo satisfactorio si ninguno de los tubos da un resultado inferior al valor mínimo exigido.

Si el ensayo no es satisfactorio se procederá a un ensayo sobre un número de elementos triple del anterior elegido al azar en el mismo lote. Para que el lote pueda aceptarse, ningún tubo debe dar un resultado inferior al valor mínimo exigido. Un lote no será definitivamente aceptado si no satisface simultáneamente al ensayo de aplastamiento y al de estanqueidad.

En el caso de tubos que no sean de plástico, el ensayo de aplastamiento consistirá en la aplicación de una carga lineal sobre la generatriz superior, estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten cinco centímetros.

Si el tubo es de plástico el ensayo se hará a una temperatura de 20°C. El tubo se colocará en un cajón, cuya anchura será como mínimo 0,5 m superior al diámetro del tubo, apoyado sobre una capa de arena de 0,10 m por encima de su generatriz superior.

En ambos casos la puesta en carga se efectuará a velocidad de 1.000 kg. por metro de longitud del tubo y por minuto, hasta la rotura por aplastamiento en el caso de tubos que no sean de plástico y hasta un descenso de la generatriz superior del 10 por ciento del diámetro nominal, en el caso de tubos de plástico.

El ensayo permite determinar, por metro de longitud del tubo, la carga de aplastamiento o la carga de ovalación del 10 por ciento.

La carga de aplastamiento o la carga de ovalación deben ser como mínimo las determinadas en el Proyecto, o, en su defecto, las que marque el Director de las Obras, teniendo en cuenta el tipo de terreno, cargas de tráfico, anchura y profundidad de la zanja, el factor de carga según el tipo de apoyo de la tubería y el coeficiente de seguridad.

Para la prueba de estanqueidad, los tubos se colocarán en una prensa hidráulica, asegurando la estanqueidad en los extremos mediante un dispositivo adecuado. La presión de prueba será de 0,5 kg/cm², manteniéndose durante treinta minutos sin que se produzcan fisuras, fugas o exudación.



Los tubos y conductos se someterán a pruebas de porosidad por inmersión de agua. Se tendrán una tolerancia máxima del diez por ciento (10%) sobre el peso en seco.

En los tubos sometidos a presión se harán las pruebas exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas del Ministerio de Fomento.

6.3. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJA

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego.

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

6.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERÍAS

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

	En rasante	En alineación horizontal
En tubería en zanja	± 20 mm.	± 20 mm.
En tubería con empujador	± 50 mm.	± 75 mm.

La rasante del colector no podrá ser inferior a la del Proyecto en una longitud superior a 20 m.

6.5. TUBERÍA DE P.V.C.-O

Policloruro de vinilo. Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por la Dirección de las Obras.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción de fábrica, serán rechazadas.

La Dirección de las Obras, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por la Dirección de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente sí las operaciones se realizan con cuidado.

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.



La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

6.6. TUBOS DE FUNDICIÓN

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada entre las bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de canalización estará realizada de forma que el extremo liso de cada uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de la campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en un anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, esta tendrá colocados todos los bulones, los cuales estarán apretados con el siguiente par:

Bulones de 22 mm: 12 m x Kp

Bulones de 27 mm: 30 m x Kp

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, esta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de campana.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable o de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones del presente Pliego.

Las desviaciones angulares en las juntas no superarán lo indicado en este pliego.

El montaje deberá realizarse por personal cualificado y con experiencia suficiente, de conformidad al procedimiento que se señala o al que en su caso se establezca de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la tubería.

Antes de bajar los tubos a la zanja la D.F. los examinará, excluyendo los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados.

Antes de bajar los tubos a zanja se limpiarán cuidadosamente el alojamiento de la junta y el extremo macho del tubo, utilizando el cepillo adecuado. Se verificará la existencia de chaflán en el extremo macho del tubo y en el caso de tubos cortados en obra se procederá al achaflanado.

Se verificará el estado de la junta de goma antes de introducirla en su alojamiento en la copa o enchufe del tubo, asentándola perfectamente y verificando este asiento en la periferia.

Se marcará sobre el extremo macho del tubo la profundidad que este debe penetrar en el interior del enchufe (dato facilitado por el fabricante).

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Todas las superficies que sean mecanizadas se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Si la tubería tiene una pendiente $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo,...).

Cada que vez que se interrumpa el montaje, se tapanán los extremos abiertos.

Si se tienen que cortar los tubos se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni se deformarán sus extremos.



El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo una orden de diámetros opuestos.

Las tuberías y las gabias se mantendrán libres de agua, achicando con bombas o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de zanja sin autorización expresa de la D.F.

La unión entre los tubos y otros elementos de la obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente pasando un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Cuando se pretenda realizar un trazado en curva, la desviación angular se impondrá a la junta una vez que esta haya sido totalmente terminada según el proceso descrito.

El control de calidad a desarrollar por el contratista incluirá como mínimo:

- Inspección visual de los tubos.
- Control geométrico de alineaciones, rasantes y desviación angular.
- Control dimensional de la posición de las juntas de goma una vez montada la tubería.
- Inspección visual y dimensional de mangas de polietileno (cintas adhesivas, solapes, ligaduras de alambre)

El alcance será del 100% de los tubos.

Las transiciones fundición-otras tuberías se realizarán mediante embridado, utilizando piezas de fundición brida-liso o brida-enchufe. El empleo de uniones de copa y enchufe cuando uno de los tubos sea de acero, requerirá la utilización expresa de la Dirección de Obra y la mecanización del extremo del tubo de acero.

6.7. PRUEBAS DE TUBERÍAS INSTALADAS. CONDUCCIONES DE AGUA

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Dirección Facultativa podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Son preceptivas las siguientes pruebas:

6.7.1. Prueba de presión interior para tuberías

Deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena y dejando las juntas descubiertas.

Al hacer la prueba, hay que asegurar bien los extremos de la tubería puesto que los esfuerzos que en ella se alcanzan son importantes. Para ello el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los elementos de anclaje y sujeción a establecer, tras cuya aprobación, ésta podrá autorizar la realización de las pruebas. Se prestará especial atención a expulsar todo el aire que haya en el interior de los tramos previamente a la ejecución de pruebas de presión en la tubería.

El ensayo de tubería "in situ" se realizará por tramos de 300 a 500 m.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo de la conducción en prueba una con cuatro (1,40) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. Ésta se incrementará lentamente de forma que el incremento no supere 1 kg/cm² por minuto.

Una vez obtenida la presión se parará durante treinta minutos y se considerará como satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior a $\sqrt{p}/5$ siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm².

Si se acusara una pérdida elevada de presión (y por ello de agua), debe recorrerse el tramo en prueba para detectar la posible existencia de fugas, hasta descubrir el defecto existente, aislándolo y resolviéndolo adecuadamente, de forma que al final la caída de presión no sobrepase la magnitud indicada.

6.7.2. Prueba de estanqueidad

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de prueba.



La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de 2 horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

donde:

V = Pérdida total en la prueba en litros.

L = longitud del tramo en metros.

D= diámetro en m.

K = Coeficiente de la tabla siguiente:

NATURALEZA DE LA CONDUCCIÓN	COEFICIENTE A (l/m ²)
Plásticos	0,35
Fundición	0,30
Acero	0,35

Si las pérdidas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

7. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

La ejecución de rellenos en zonas localizadas, se realizará por tongadas, consiguiendo una densidad mínima después de la compactación del 95% del Proctor Normal o de acuerdo con lo que indique la Dirección de las Obras.

En la ejecución de los rellenos filtrantes que hayan de ir cubiertos con hormigón se cuidará que éste no penetre en el relleno protegiéndolo adecuadamente con geotextil filtro u otro material que acepte la Dirección de las Obras.

8. ENCOFRADOS

8.1. GENERALIDADES

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse debidamente a la Dirección de las Obras aquellos que se salgan de esta norma.

Los enlaces de los distintos elementos o puntos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas. Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres (3) milímetros, ni de conjunto superiores a la milésima de la luz, y, aunque hayan sido aceptados para su empleo por la Dirección de las Obras, no por ello quedará libre el Contratista de las responsabilidades a que pudiera haber lugar.

Los encofrados de paramento, y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machihembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco (5) centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuercas quede siempre embutido cinco (5) centímetros como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón, inmediatamente después de quitar el encofrado dejando una superficie lisa.

Las juntas de los encofrados serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua. No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos errores mayores de dos centímetros, y en los espesores y escuadras de muros y pilas solamente una tolerancia del uno por ciento en menos y del dos por ciento en más, sin reengruesados, para salvar estos errores.



Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Tanto las superficies interiores de los encofrados como los productos desencofrantes que a ellas puedan aplicarse, deberán estar exentos de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido. Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan.

El Contratista propondrá a la aprobación de la Dirección de las Obras el sistema de encofrados que desea utilizar en las distintas partes de las obras.

8.2. DESENCOFRADO

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y que la Dirección de las Obras dé su autorización.

Los costeros y fondos del encofrado, así como los apeos, deberán retirarse sin producir sacudidas.

El plazo de retirada del encofrado depende de la evolución del endurecimiento del hormigón, y por consiguiente del tipo de cemento, de la temperatura, de la clase de esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, etc. Como mínimo para los elementos estructurales importantes el plazo de desencofrado será de 7 días.

9. APEOS Y CIMBRAS

9.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza una resistencia suficiente.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La presentación de un Documento Técnico en el que se justifiquen los cálculos estructurales del sistema, las características de los materiales y los métodos y programa de montaje, cimbrado y descimbrado.
- La preparación del terreno, excavación, relleno, nivelación y compactación del mismo si procede.
- El suministro y transporte de las correspondientes piezas.
- Los elementos de apoyo, fijación y sujeción necesarios para el montaje.
- El montaje y colocación, su posicionamiento, nivelación y los controles posteriores.

- Las cuñas, cajas de arenas, gatos u otros dispositivos.
- Todo el personal, medios auxiliares y maquinaria necesarios para su montaje y desmontaje.
- Los elementos necesarios tales como vigas, perfiles metálicos, etc., en su caso, para permitir el paso de vehículos, ya sean de la obra o de terceros, bajo la cimbra, respetando los gálibos mínimos, así como las barreras de protección a base de biondas separadas un metro (1 m) de la cimbra y los correspondientes pregálibos instalados a ambos lados del elemento.
- El personal y medios auxiliares necesarios para la realización de las pruebas previstas.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 65 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en el artículo 681 del PG-3.

9.2. EJECUCIÓN

9.2.1. Construcción y montaje

Los apeos y cimbras, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas que puedan producirse sobre ellos.

Los límites máximos de los movimientos de los puntales y cimbras serán de cinco milímetros (5 mm.) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Los apeos y cimbras deben resistir la combinación más desfavorable de su propio peso, peso de los encofrados, armaduras, peso y presión del hormigón fresco, cargas de construcción y viento, así como el conjunto de efectos dinámicos accidentales producidos por el vertido, vibrado y compactación del hormigón.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m.), los apeos y cimbras se dispondrán de tal forma que, una vez retirado y cargado el elemento, éste presente una contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz.

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se tomarán las precauciones necesarias contra las avenidas que deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista.

9.2.2. Descimbrado

El desmontaje se realizará de forma suave y uniforme, sin producir golpes ni sacudidas, conforme con el programa previsto en la Documentación Técnica.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al desmontar la cimbra es recomendable utilizar calzos, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares, y si así lo requiere la Dirección de Obra,



la cimbra se mantendrá despegada del orden de dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) durante doce horas (12 h), antes de retirarlas completamente.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después de la retirada de los puntales o cimbras.

En los casos que determine el Director de Obra se efectuarán "Ensayos de información complementaria" para estimar la resistencia del hormigón y fijar la fecha en que se puede proceder a la retirada de los puntales y/o cimbras de acuerdo con el párrafo "a" del Artículo 89 de la EHE.

9.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista presentará, junto con los planos y cálculos de la cimbra, las calidades de los materiales a emplear. A la vista de dicha propuesta, el Director de Obra fijará el plan de control de calidad a aplicar a esta unidad de obra.

Los elementos que forman la cimbra serán lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado, viento, etc...

Una vez montada la cimbra, si el Director de Obra lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más. Si el Director de Obra lo considerase preciso, después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique la Dirección de Obra, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición. Si se precisa alguna rectificación, el Director de Obra notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

10. HORMIGONES

10.1. TIPOS, DOSIFICACIÓN Y FABRICACIÓN DE HORMIGONES

No se admitirán hormigones estructurales en el que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a:

- 200 kg en hormigones en masa.
- 250 kg en hormigones armados.
- 275 kg en hormigones pretensados.

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2a de la Instrucción EHE.

10.2. ESTUDIO DE LA MEZCLA

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará la correspondiente fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico (m³) de mezcla.

Las curvas granulométricas de los áridos se comprobarán para las diferentes calidades de hormigón, cada vez que varíe su procedencia, cuando se suponga que la proporción de árido fino aumenta, o la calidad del material varíe de alguna manera.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en la vigente instrucción del hormigón. El número de probetas a romper para cada clase de ensayo y tipo de hormigón será el doble del señalado como mínimo en dicha Instrucción.

En cualquier caso la dosificación del hormigón propuesta por el Contratista habrá de ser aprobada por la Dirección de las Obras, aprobación que no exime al Contratista del cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.



10.3. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

La fabricación del hormigón podrá hacerse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

a) Mezcla mecánica en obra

La instalación de hormigonado y los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Estos dispositivos se contrastarán por lo menos una vez cada quince días.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

Cada uno de los diferentes tamaños de árido, así como el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino, y, eventualmente, el resto de los áridos.

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin disgregación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la hormigonera.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de agua, cemento o áridos.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 minutos), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Esta operación se hará también cuando se cambie de tipo o partida de cemento.

b) Mezcla mecánica en camiones

El camión mezclador podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio o de tipo abierto provisto de paletas.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y de descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no

será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.) ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será inferior a dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.), ni superior a seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.).

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante del equipo y el volumen de la mezcla en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60%) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80%) de la misma capacidad si se usa como elemento de transporte con agitación.

La descarga del hormigón en obra deberá hacerse dentro de la hora y media que sigue a la introducción del cemento en la mezcla. Este período de tiempo deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de una manera continua, y por tanto los intervalos de entrega de amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado del hormigón colocado, y en ningún caso excederán de los treinta (30) minutos.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

En cualquier caso los camiones mezcladores deberán entregar con cada amasada una hoja especificando la hora en que fueron cargados, la hora límite de uso del hormigón y el tipo de hormigón servido.

10.4. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte del hormigón, desde la amasadora hasta el tajo de colocación, podrá hacerse por múltiples procedimientos; baldes, camiones, canaletas, etc.

Cualquiera que sea la forma de transporte, deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- No deberá transcurrir mucho tiempo entre el amasado y la puesta en obra del hormigón. Dicho intervalo no será superior a una hora; si se emplean acelerantes, este período disminuye.
- Durante el transporte no deberán segregarse los áridos gruesos, lo que provocaría en el hormigón pérdidas de homogeneidad y resistencia.
- Deberá evitarse, en lo posible, que el hormigón se seque durante el transporte.
- Como las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la amasadora, no es conveniente dividir una misma amasada en distintos recipientes para su transporte.



10.5. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

El vertido y colocación del hormigón deberán efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación será mayor, en general, cuanto más grueso sea el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona.

Se deberá tener en cuenta:

- El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaleta u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.
- La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm., sin superar los 60 cm.). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee, sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.
- No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- En las piezas muy armadas, y en general, cuando las condiciones de colocación sean difíciles puede ser conveniente, para evitar coqueras y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizar hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario, puede hormigonarse sin este contraencofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

10.6. VIBRADO DEL HORMIGÓN

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa de hormigón.

La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

La separación entre los distintos puntos de inmersión del vibrador depende de su radio de acción, y debe ser del orden de vez y media este; normalmente, la separación óptima oscila entre 40 y 60 cm. Es preferible vibrar en muchos puntos durante poco tiempo, que en pocos durante más tiempo, de tal manera que se produzca en toda la superficie de la masa vibrada, una humectación brillante.

10.7. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O LLUVIOSO

Se suspenderá el hormigonado aquellos días en que la temperatura a las 9 de la mañana (hora solar), sea inferior a 4°C.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se podrán tomar las siguientes precauciones:

- Calentar el agua de amasado.
- Proteger las superficies hormigonadas mediante sacos.
- Prolongar el curado durante el mayor tiempo posible.
- Se consideran como días no aptos para la colocación de hormigón aquellos en que la precipitación sea superior a 5 mm.

10.8. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

No deberá hormigonarse por encima de los 40°C si se trata de elementos de mucha superficie (pavimentos, losas, soleras, etc.). En las proximidades de estas temperaturas convendrá regar continuamente los encofrados y superficies expuestas de hormigón.

Para reducir la temperatura de la masa podrá recurrirse al empleo de agua fría.

Se tomarán todas las medidas necesarias para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón fresco, como proteger del sol el cemento y los áridos.

En tiempo caluroso, se protegerán de la acción directa de los rayos del sol las superficies de hormigón recién colocado, para ello se utilizarán lonas, arpilleras, o cualquier otro dispositivo que a juicio de la Dirección de las Obras resulte eficaz.



10.9. CURADO DEL HORMIGÓN

Por la influencia decisiva que tienen las operaciones de curado del hormigón en su resistencia, se pondrá especial atención a esta fase de construcción, el contratista propondrá los métodos a utilizar para su aprobación por la Dirección de Obra.

Cualquier defecto que se pudiera producir a consecuencia del curado será reparado por cuenta del contratista, si fuera necesaria la demolición y posterior reposición, estas operaciones también serían por cuenta del contratista.

El período de curado mínimo será de siete días, aumentando a quince días cuando se trate de elementos de hormigón en masa, o cuando así lo ordene la Dirección de las Obras.

Durante este primer período de endurecimiento, se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas que puedan provocar su fisuración.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

En los hormigones en masa, en elementos de gran dimensión, se preverán los medios de refrigeración y control de temperatura, para que la temperatura no supere en 10°C a la ambiente del lugar.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la del hormigón.

10.10. EJECUCIÓN DE JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos y en el presente Pliego, y las instrucciones de la Dirección de las Obras.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola de sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se verterá una capa fina de lechada antes de añadir el nuevo hormigón.

10.11. TIPOS DE HORMIGÓN A EMPLEAR EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA OBRA

Los tipos de hormigón a emplear serán los indicados en los planos del Proyecto, o por la Dirección de Obra.

La designación del hormigón que consta en planos, memorias y pliego de condiciones, tiene el formato que se indica en el artículo 39.2 de la EHE:

T - R / C / TM / A

con las siguientes correspondencias:

T HM Hormigón en masa

HA Hormigón armado

HP Hormigón pretensado

R es la resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm²

C identifica la consistencia de acuerdo con los tipos:

S Seca

P Plástica

B Blanda

F Fluida

TM Es el tamaño máximo del árido expresado en mm.

A Es la designación del tipo de ambiente (art. 8.2.1 EHE).



11. ARMADURAS DE ACERO

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras en obra cumplirán las condiciones exigidas en la vigente instrucción del hormigón.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes planos de despiece.

Salvo otras instrucciones que consten en los planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

Paramentos expuestos a la intemperie 4,5 cm.

Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados 7 cm.

Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar 10,0 cm.

Paramentos en contacto con el agua 4,5 cm.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruce de hierros y zonas críticas, se prepararán con antelación planos exactos a escala de las armaduras y de los distintos redondos que se entrecruzan.

La Dirección de las Obras examinará la armadura y dará su aprobación, por escrito, antes de que se proceda al hormigonado.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a soldar los hierros a tope, y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras.

12. MORTEROS DE CEMENTO

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasado.

13. ZAHORRAS

13.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Director de las Obras fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.



Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendidora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.



13.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no «in situ». La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación «in situ» con tráficos que no sean T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Próctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del PG-3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se

compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejante a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización de tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto de equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá: Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima. En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

13.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor Modificado», efectuadas las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráficos T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo «proctor modificado».

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así



apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Capacidad de soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la siguiente tabla, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

Tabla – Valor mínimo del módulo Ev2 (Mpa)

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del PG-3.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e < 20	10 < e < 20	e > 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Tabla – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

13.4. CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.12 del artículo 510 del PG-3.



14. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

14.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación el artículo 542.4 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

14.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Será de aplicación el artículo 542.5 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

14.3. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 542.7. del PG-3.

14.4. CONTROL DE CALIDAD

Se atenderá a lo dispuesto en el artículo 542.9. del PG-3.

15. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

15.1. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación el artículo 530.4 del PG-3.

15.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación el artículo 530.5 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Limitaciones de la ejecución:

Será de aplicación el artículo 530.6 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

15.3. CONTROL DE CALIDAD

Será de aplicación el artículo 530.7 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Criterios de aceptación o rechazo:

Será de aplicación el artículo 530.8 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad:

Será de aplicación el artículo 530.10 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

16. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

16.1. ELEMENTOS METÁLICOS

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión. La protección con pintura se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

16.1.1. Preparación de la superficie

La eliminación de grasas, aceite, manteca, sales, residuos ácidos, cera, etc., se realizará previamente a cualquier operación mediante lejía de sosa y aclarado con agua dulce.

En superficies nuevas, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y rastros de escoria y suciedad, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo, pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado SA-2 ½ (Norma SIS 055900).

La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores, así como el tratamiento de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 ½ (Norma SIS 055900).

16.1.2. Imprimación

Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de recubrimiento.



- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de Limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), medida desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura a base de cromato de zinc eliminable antes del soldeo o compatible con el mismo.
- Las dos manos de imprimación, deberán realizarse con imprimadores de minio de plomo electrolítico con base alcídica. El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μm). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h).

16.1.3. Recubrimiento final

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderá al menos una capa de recubrimiento final de esmalte sintético brillante de base alcídica que cubra y proteja totalmente las capas inferiores. El espesor del recubrimiento final para la capa seca, será de treinta micras a cincuenta micras (30 a 50 μm).
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h) en cámara de niebla salina, de acuerdo con la Norma ASTM-B-117 y el de intemperie acelerada quinientas horas (500 h.) en intemperímetro de acuerdo con la Norma ASTM-G-23.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%).

16.2. OBRAS DE FÁBRICA

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

- a) Preparación de la superficie.
 - En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.
 - Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).
- b) Revestimientos.

- La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.
- El espesor de cada capa seca de recubrimiento, será de cuarenta micras a sesenta micras (40 a 60 μm).

17. PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo la pieza previamente preparada en un baño de zinc fundido.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-37302) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas) de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, el espesor medio de 80 μm , salvo la tornillería, en que será de 40 μm .

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico o magnético, sobre un mínimo de tres (3) piezas o probetas.

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como



medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Técnica, podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes; a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μm), y finalmente, una capa de acabado con un espesor de película seca de veinticinco a cincuenta micras (25 a 50 μm).

En todo lo no especificado, será de aplicación, lo previsto en el R.D. 2531/85 de 18 de diciembre por el que se declaran de obligado cumplimiento, las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre diversos artículos fabricados en acero u otros materiales féreos (B.O.E. 3-1-86). Los materiales galvanizados, deberán poseer el correspondiente certificado de homologación en los términos previstos en los artículos 2, 3, 4, y 5 del Real Decreto anteriormente señalado.

18. EDIFICACIÓN

18.1. FÁBRICAS DE LADRILLO

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-350. No obstante, la Inspección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm.); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso.

En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

19. PAVIMENTO DE LOSETA HIDRÁULICA

El corte de las baldosas se realizará siempre por serrado con medios mecánicos.

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de las obras para su aceptación.

Se colocarán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que la lechada ascienda y rellene las juntas entre baldosas.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

20. SERVICIOS AFECTADOS

20.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se corresponde a este epígrafe con las labores de desvío y/o reposición de infraestructuras existentes afectadas por las obras.

Comprenden en este caso particular los elementos de obra siguientes:

- Superficies pavimentadas (carretera de competencia Municipal).

En el caso de las superficies pavimentadas se definen las condiciones de reposición en las unidades del presente Pliego.

No se ha previsto la afección sobre redes de servicios, dada su inexistencia.

21. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista está obligado a la elaboración de un "Plan de Seguridad" específico para las obras a que se refiere este Pliego cuyo alcance será acorde con lo dispuesto en la legislación vigente (R. D. 555/86 de 21 de Febrero) y que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

El citado Plan, que tomará como base el Estudio de Seguridad que figura como Anejo al presente proyecto, definirá las unidades de protección, individuales y colectivas, que se adoptarán en los distintos tajos de obra y precisará los medios materiales y humanos necesarios para llevarlos a cabo. Estos medios deberán ser puestos al servicio de la obra por el Contratista sin que sean objeto de



abono independiente por estar sus costes repercutidos en los precios de las distintas unidades de obra.

El “Plan de Seguridad” incluirá Programas específicos de Inspección con listados de puntos a verificar. El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de los programas de seguridad.

El Contratista diligenciará el “Libro de Incidencias” y lo mantendrá permanentemente en las oficinas de obra a los fines previstos para este Documento.

El presupuesto que se incluye en el Estudio Básico de Seguridad del Proyecto, tiene, acorde con lo dispuesto en la legislación vigente, el carácter de importe mínimo, y por ello, se asemeja conceptualmente a una Partida Alzada de abono Íntegro. Ello no exime al Contratista de poner a disposición de la obra las unidades previstas en dicho Presupuesto.

No obstante, la Dirección de Obra puede, conforme a los fines de seguridad que se persiguen, decidir el incremento de aquellos elementos de protección colectiva que juzgue necesarios o convenientes.

22. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Además:

- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores o recipientes adecuados a la naturaleza y riesgo de los residuos generados.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando tipo de residuo y peligrosidad.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consellería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte y entrega a gestor de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

23. MEDIDAS AMBIENTALES

Se establecen las medidas tendentes a la conservación, protección y mejora de sus potencialidades intrínsecas y de los elementos naturales, ya sea suelo, flora, fauna o paisaje a fin de evitar su degradación y de las edificaciones y parajes que por sus características especiales, así lo aconsejan.

Teniendo en cuenta los bienes afectados se establecen varias medidas para mitigar los daños efectuados durante las obras:

- Durante la ejecución de la obra se deberá mantener ésta en condiciones adecuadas de ordenación estética, evitando las molestias visuales, el almacenamiento desordenado de materiales y residuos, y el mantenimiento de vías de acceso en estado deteriorado. Antes de finalizar la obra, se restaurarán los caminos afectados a su estado anterior.
- Se establecerá un control durante la ejecución de la obra que garantice que no se ocupan ni alteran servicios o propiedades privadas por los vehículos, maquinaria o el personal en la realización de tareas.
- Se consultará con el personal experto la mejor ubicación de todo tipo de instalaciones temporales que afecten al medio ambiente.
- No se permitirá la creación de vertederos de materiales de desecho o escombreras de desperdicios en el entorno o en cualquier otro lugar no apropiado o específicamente dispuesto para ello.
- No se habrán de realizar vertidos de aceites ni grasas u otro tipo de productos contaminantes; para ello se evitará el lavado de maquinaria de obra en el ámbito de la obra, especialmente en el Dominio Público



y áreas de protección, y se vigilará que no se producen vertidos de aguas de lavado de cubas de hormigón en lugares no adecuados.

- Se protegerá la flora y la fauna del entorno circundante, evitando acciones innecesarias sobre dichos elementos: desprendimientos de tierras, apertura de zanjas y caminos, aplanamientos indebidos, acumulaciones de materiales que posteriormente se hacen permanentes, destrucciones producidas por fuegos y hogueras ajenos a las necesidades de las obras, etc.
- Se controlará la procedencia de los materiales para evitar que éstos sean extraídos de zonas no apropiadas para ello.
- Se controlará que las actividades de obra, transporte, carga y descarga se realizan entre las 8.00 h y las 22.00 h, salvo necesidad justificada, y con el conocimiento de la autoridad municipal.
- Se realizarán riegos en zonas en las que tenga lugar la suspensión de polvo y gases durante periodos secos.
- Durante el transporte de materiales que pueda generar contaminación atmosférica, deberá garantizarse la adopción de medidas como la cobertura de la carga, su humectación superficial, así como cualquier otro mecanismo que permita reducir el efecto ambiental.



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y
ABONO DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. CONDICIONES GENERALES

- 1.1. MEDICIONES
- 1.2. PRECIOS UNITARIOS
- 1.3. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

2. MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA

- 2.1. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS
- 2.2. TUBERÍAS
- 2.3. GEOTEXTILES
- 2.4. RELLENO CON ARENA DE ZANJAS
- 2.5. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE ZANJAS
- 2.6. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS CON HORMIGÓN
- 2.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
- 2.8. ARMADURAS PASIVAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN
- 2.9. ENCOFRADOS
- 2.10. CIMBRAS
- 2.11. TAPAS DE FUNDICIÓN
- 2.12. TAPAS DE HORMIGÓN ARMADO
- 2.13. ZAHORRA

- 2.14. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
- 2.15. MEZCLA BITUMINOSA
- 2.16. PAVIMENTO CON LOSETA HIDRÁULICA
- 2.17. EQUIPOS VARIOS
- 2.18. CALDERERÍA, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL BOMBEO
- 2.19. POZOS
- 2.20. PARTIDAS ALZADAS
- 2.21. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE OTRAS OBRAS



CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1. CONDICIONES GENERALES

Para la consulta de materiales para configurar nuevas unidades de obra, o posibles modificaciones de las presentes en el proyecto, se podrá seguir como referencia el Anejo de Justificación de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que no son susceptibles de división en unidades menores o descompuestos (mano de obra, materiales, maquinaria y elementos auxiliares), serán abonadas al contratista como unidad de obra completamente terminadas.

Cualquiera operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este pliego que no esté en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1, correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte, en el sentido de ser física y perceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

1.1. MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

1.2. PRECIOS UNITARIOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.

Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº1, con el incremento de gastos generales y beneficio industrial, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.

Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los

contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

1.3. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 234 del RDL 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y 158 del Real Decreto 1098/01.

2. MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra que componen el proyecto se medirán según lo relacionado a continuación:

2.1. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

Se medirán por metros cúbicos (m³), deducidos a partir de las secciones realmente ejecutadas.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

2.2. TUBERÍAS

Las tuberías se medirán por separado según el diámetro y material de la conducción. Para cada tipo se medirán los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, realmente colocados.

En general la unidad comprende el suministro de los tubos, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

En el caso de las tuberías de abastecimiento la unidad comprende también la excavación, cama y relleno de arena hasta de 15 cm. por encima de la clave del tubo, y terminación de relleno con tierra procedente de excavación.

En el caso de conducciones aéreas, el precio incluye abrazaderas, soportes, taladros, tornillería y demás piezas y operaciones necesarias para la fijación final de la tubería a la estructura.

Se abonará esta unidad al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.



2.3. GEOTEXTILES

Los geotextiles se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los recortes, los solapes y todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra.

2.4. RELLENO CON ARENA DE ZANJAS

El relleno de zanjas con arena se medirá por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones de zanja recogidas en los Planos y se abonará al precio del Cuadro de Precios Nº 1, que incluye la preparación de la superficie de asiento, el suministro de arena, su extensión, compactación y nivelación en zanja.

2.5. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE ZANJAS

El relleno de zanjas con material granular se medirá por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones de zanja recogidas en los Planos y se abonará al precio del Cuadro de Precios Nº 1, que incluye la preparación de la superficie de asiento, el suministro del material granular, su extensión, compactación y nivelación en zanja.

2.6. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS CON HORMIGÓN

El refuerzo de canalizaciones con hormigón de central HM-20/P/20/I, i/vertido y vibrado, completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre Planos.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

2.7. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Los hormigones ejecutados se medirán por separado según el tipo de hormigón utilizado, indicado en cada caso en los planos, o por la Dirección de Obra.

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

Asimismo, su medición podrá quedar incluida dentro de la unidad de obra a la que pertenezcan.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se medirán más de las unidades realmente ejecutadas.

La unidad incluye todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

Se consideran incluidas en las unidades todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos, de cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, control de temperatura, refrigeración, curado, etc.

Cualquier defecto del hormigón será reparado por cuenta del Contratista. Si la reparación no fuera suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra, se demolería para su posterior reposición, no abonándose cantidad alguna por estas operaciones.

2.8. ARMADURAS PASIVAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGÓN

Las armaduras pasivas de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por peso en kilogramos (kg) de acero corrugado realmente empleados deducido de los planos, aplicando a la longitud total de las barras de los diferentes diámetros, el peso por unidad de longitud correspondiente a cada diámetro.

Asimismo, su medición podrá quedar incluida dentro de la unidad de obra a la que pertenezcan.

Las armaduras se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº 1.

En el precio están incluidos el suministro, la elaboración, doblado, colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras, pérdidas por recortes y despuntes y empalmes por solape, aunque no estén previstos en los planos.



2.9. ENCOFRADOS

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos.

Asimismo, su medición podrá quedar incluida dentro de la unidad de obra a la que pertenezcan.

2.10. CIMBRAS

Las cimbras se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de dicha obra.

El precio incluye el montaje y desmontaje de la cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos necesarios.

2.11. TAPAS DE FUNDICIÓN

Las tapas de fundición rectangulares se abonarán y medirán por unidad (ud) mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, a las unidades realmente instaladas, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

Las tapas de fundición circulares están incluidas dentro de la unidad de obra correspondiente, por lo que no serán de abono independiente.

2.12. TAPAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las tapas de hormigón armado se abonarán y medirán por metro cuadrado (m^2) mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, a las unidades realmente instaladas, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta instalación y terminación.

2.13. ZAHORRA

Se medirá en metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados de acuerdo con los planos, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1. Se extenderá en la superficie reflejada en los planos con un espesor de 10 cm, para colocar sobre el pavimento de losa césped.

No serán de medición las creces laterales para conseguir la compactación, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de las capas subyacentes.

2.14. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Los riegos de imprimación se abonará por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras.

En el precio de esta unidad de obra se considera incluida la preparación de la superficie existente, barrido y la aplicación del ligante.

2.15. MEZCLA BITUMINOSA

Las mezclas bituminosas se medirán en toneladas (Tm.) de peso según tipo, medidos multiplicando los anchos de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas a la D.T., por el grosor menor de los dos siguientes: el que figura en los planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote.

En dicho abono se considerará incluido el incluso filler de aportación y el betún asfáltico de penetración 50/70.

No serán de abono las creces laterales, las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

2.16. PAVIMENTO CON LOSETA HIDRÁULICA

Se abonarán los metros cuadrados (m^2) de pavimento ejecutado al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1, donde se distinguen dos unidades:

PAVLOSETA HIDRAULICA 20x20 cm C/SOLERA H

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el suministro y colocación de loseta hidráulica 30x30 cm. con acabado idéntico al existente, sobre solera de hormigón HA-25/B/20/IIIa de 10 cm, armada con acero B550S, sentada con mortero de cemento, junta de dilatación, nivelación, enlechado y limpieza.



2.17. EQUIPOS VARIOS

Se incluyen en esta unidad equipamiento diverso para el Depósito: panel con dosificador de cloro en continuo, piezómetro exterior, etc.

Todos se medirán y abonarán por unidades (ud) instaladas al precio establecido en el Cuadro de Precios nº1.

El precio se refiere a la unidad totalmente instalada, incluyendo suministro de equipo, material, mano de obra y maquinaria necesaria para el montaje y cualquier otro elemento accesorio, así como las pruebas requeridas para su verificación.

2.18. CALDERERÍA, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

Toda la calderería y trabajos de montaje y puesta en marcha de la instalación se medirá y abonará por unidad (ud) terminada al precio establecido en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el suministro, montaje e instalación de tubería, valvulería y calderería:

Cámara de Llaves

- * Conducción de DN 200 de 49 m de INOX AISI 316 con valonas y bridas en aluminio. Incluidas conducciones para conexión con arqueta de derivación.
- * Conducción de DN 80 de 3.20 m de INOX AISI 316 con valonas y bridas en aluminio.
- * 1 Válvula de compuerta de cierre elástico DN200; cuerpo y cúpula en fundición, husillo en acero inoxidable, cuña en neopreno y recubierta de EPOXI.
- * 1 Válvula de compuerta de cierre elástico DN80; cuerpo y cúpula en fundición, husillo en acero inoxidable, cuña en neopreno y recubierta de EPOXI.
- * 1 TE de DN200/200/200 en acero INOX AISI 316.
- * 3 Carretes de desmontaje DN200: bridas en acero al carbono, cuerpo en acero INOX y recubrimiento EPOXY.
- * 1 Desagüe de fondo DN80 con cono pasamuros DN300.
- * 11 Codos de 90° en INOX AISI 316 DN 200.
- * 1 Codo de 90° en INOX AISI 316 DN 80.
- * Soportes de fijación de conducción.
- * 1 Juego de tornillería en acero inoxidable y pequeño material de montaje.
- * 1 Reducción de 80/200 para desagüe de fondo en INOX 316.
- * 1 Toma muestras (grifo) para toma de agua de depósito.

- * 4 Pasamuros de DN200 INOX-AISI 316 con valona y bridas en aluminio.
 - * 2 Pasamuros de DN80 INOX-AISI 316 con valona y bridas en aluminio.
 - * Conjunto rebosadero + codo pasamuros de DN200 INOX-AISI 316 con valona y bridas en aluminio.
 - * Conjunto entrada de agua + codo pasamuros de DN200 INOX-AISI 316 con valona y bridas en aluminio.
- Suministro, transporte y colocación en obra con todos los medios necesarios. Totalmente instalado y probado.

Arqueta de Derivación (arqueta By-Pass)

- * Conducción de DN 200 de 4 m de INOX AISI 316 con valonas y bridas en aluminio.
- * 3 Válvula de compuerta de cierre elástico DN200; cuerpo y cúpula en fundición, husillo en acero inoxidable, cuña en neopreno y recubierta de EPOXI.
- * 2 TE de DN200/200/200 en acero INOX AISI 316.
- * 3 Carretes de desmontaje DN200: bridas en acero al carbono, cuerpo en acero INOX y recubrimiento EPOXY.
- * Soportes de fijación de conducción.
- * 1 Juego de tornillería en acero inoxidable y pequeño material de montaje.
- * 4 Pasamuros de DN200 INOX-AISI 316 con valona y bridas en aluminio.

Suministro, transporte y colocación en obra con todos los medios necesarios. Totalmente instalado y probado.

2.19. POZOS

Se medirán los pozos por unidades (ud) realmente ejecutados y se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye la construcción in situ del pozo en hormigón armado o en masa, según definición en planos, i/encofrado y desencofrado, colocación de armaduras, juntas de impermeabilización, relleno perimetral, pates, marco y tapa de fundición.



2.20. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Se medirán por metro lineal instalado, con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas, sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

En el precio están incluidos los accesorios de empalme, derivación u otros, arquetas y ayudas de albañilería.

2.21. INSTALACIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA

Todos los elementos se medirán por unidades (ud) según la medición reflejada en el presupuesto. Todos los equipos totalmente montados, instalados y probados.

2.22. PINTURAS

Todas las pinturas, bien sean pinturas de acabado, o la pintura impermeable para las cubiertas de la cámara de llaves y del depósito, se medirán en m², según la medición reflejada en el presupuesto.

2.23. MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PARA EL INTERIOR DEL DEPÓSITO

La membrana encargada de la impermeabilización del depósito, se medirá en m², según la medición reflejada en el presupuesto; incluyendo todo tipo de remates y solapes entre las distintas piezas. Se resolverán todos los encuentros entre superficies para garantizar la impermeabilización buscada.

2.24. APOYO DE NEOPRENO

La banda de neopreno que servirá de apoyo a la cubierta (situada en la cabeza del muro del fuste del depósito) se medirá en dm³. Su sección será de 20 por 5 cm, y tendrá 56,25 m de largo. Totalmente instalada. No se considerarán en la medición las mermas, desperdicios, recortes, etc.

2.25. PUERTAS, VENTANAS, BARANDILLAS, REJILLAS DE VENTILACIÓN Y ESCALERAS

Todas las puertas, ventanas, barandillas (las que no estén incluidas en alguna unidad de obra), rejillas de ventilación del depósito y escaleras, se medirán por unidad instalada (ud), totalmente acabada, incluyendo todos los elementos de unión o mecanismos de cierre (en algunos casos con cerradura de seguridad).

2.26. ENTRADAS DE HOMBRE

Las entradas de hombre que no estén incluidas dentro de una unidad de obra se medirán por unidad (ud), totalmente acabadas, incluyendo todos los elementos de unión y herrajes necesarios, incluso elementos de cierre con cerraduras de llave.

2.27. CUBETO DE HIPOCLORITO

Se medirán por unidad (ud) totalmente instalada y probada en obra, sobre bandeja estanca de acero inoxidable.

2.28. ARQUETAS

Todas las arquetas se medirán por unidad (ud). Totalmente acabadas, incluyendo todas las ayuda de obra necesarias para su ejecución.

2.29. SUMIDEROS CON REJILLA DE ALUMINIO

Todas los sumideros con rejilla de aluminio se medirán por unidad (ud). Totalmente acabados, incluyendo todas las ayuda de obra necesarias para su ejecución.

2.30. BANDAS DE ESTANQUEIDAD

Las bandas de estanqueidad (waterstops) que se instalarán en las juntas de hormigonado o dilatación, se medirán por metro de longitud (m). Totalmente instaladas, incluyendo todas las ayuda de obra necesarias para su ejecución.



2.31. PARTIDAS ALZADAS

En el proyecto se han previsto una serie de partidas alzadas a justificar, en aquellas unidades de obra que, aunque se estima necesaria su ejecución, son, por su propia naturaleza, de difícil precisión en cuanto a su número, lo que impide una medición exacta de las mismas en el momento de redacción de este proyecto.

No obstante, para la generalidad de dichas Partidas Alzadas a justificar, han sido establecidos los precios unitarios de las unidades de obra que previsiblemente las integrarán e incorporados al Cuadro de Precios nº 1, lo que permitirá el abono de las que realmente se ejecuten.

En aquellas Partidas Alzadas a justificar para las que, en todo o parte, no sean de aplicación los precios del Cuadro de Precios nº 1, se establecerán los correspondientes precios contradictorios.

2.32. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE OTRAS OBRAS

Cualquier otra unidad de obra no especificada anteriormente se medirá sobre Plano y se abonará con arreglo a lo consignado en el Cuadro de Precios Unitarios; en su defecto, a los contradictorios que se aprueben.



DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

CAPÍTULO VII – DISPOSICIONES GENERALES

ÍNDICE

1. PERSONAL DE OBRA
2. PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES
3. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS
4. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
5. SUBCONTRATOS
6. CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA
7. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES
8. ENSAYOS Y PRUEBAS
9. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES
10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA
11. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA
12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS
13. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS
14. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS
15. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
16. PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS
17. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE EJECUCIÓN
18. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

19. CORRESPONDENCIA DIRECCIÓN DE LA OBRA - CONTRATISTA
20. PLAZO DE GARANTÍA
21. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS
22. PAGO DE LAS OBRAS
23. CONTRADICCIONES
24. DISPOSICIONES LEGALES
25. MODIFICACIÓN EN EL PROYECTO
26. REVISIÓN DE PRECIOS
27. PLAZO DE EJECUCIÓN
28. INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA
29. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO
30. DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA
31. RESCICIÓN



CAPÍTULO VII – DISPOSICIONES GENERALES

1. PERSONAL DE OBRA

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del Ingeniero Director.

2. PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES

El contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de una (1) semana, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este Plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El contratista presentará, asimismo, una relación completa de los edificios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

3. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS. PLAZO

Antes de dar comienzo las obras, la Dirección de las Obras, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, que consistirá en comprobar la realidad geométrica de la obra y la disponibilidad de los terrenos para su normal ejecución.

Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección de las Obras y el Contratista. Este Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

4. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista adoptará, bajo su responsabilidad, todas las medidas para conseguir el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte, al respecto, la Administración.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

5. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Administración. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La aceptación del subcontratista no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección facultativa de las Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la



ejecución de las mismas, tanto en ejecución como en el cumplimiento de la normativa aplicable a la obra. El contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

La obra que el Contratista puede dar a destajo no podrá exceder del veinticinco (25%) por ciento del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa del Ingeniero Director. El Ingeniero Director de las obras está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para rescisión de este contrato.

El Contratista será siempre responsable ante el Ingeniero Director de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En definitiva, el Contratista podrá colaborar con otros contratistas o subcontratistas en la medida en que le sea autorizado por la Dirección de Obra, estando los subcontratistas sometidos a aprobación por parte de ésta, previa presentación del currículum de las empresas subcontratadas.

Será de aplicación todo lo expuesto en el artículo 116 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

6. CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA

A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a buena cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer, en forma alguna, aprobación y recepción parcial de las obras que comprenden.

El contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta sobre su importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones señaladas en los respectivos pliegos y con los límites que se establezcan reglamentariamente, debiéndose asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía.

Las obras serán medidas mensualmente, sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes del Ingeniero Director.

Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales.

Todos los abonos que se efectúen son a buena cuenta, y las certificaciones no suponen aprobación, ni recepción de las obras que comprenden.

Las revisiones de precios serán objeto de certificaciones independientes y se redactarán a medida que sean publicados los índices de mano de obra y elementos básicos en el B.O.E., según las disposiciones incluidas en los artículos 89 y 90 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 3/2011 de de 14 de noviembre).

Si el Contratista rehusa firmar una certificación parcial o general definitiva, o no la firma sino con reservas, debe exponer por escrito los motivos de negarse a firmar o de hacerlo con reservas y precisar el importe de sus reclamaciones en el plazo máximo de dos (2) meses, a partir de la fecha en que la Dirección de la Obra le haya remitido la certificación.

Después del plazo de dos (2) meses señalado en el apartado anterior, no se admitirán reclamaciones del contratista en relación a la certificación y se considerará que la certificación ha sido aceptada.

La certificación general y definitiva será remitida al contratista en un plazo máximo de dos (2) meses, a partir del día de la recepción de las obras.

Abono de Obra Incompleta o Defectuosa, pero aceptable

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo o rechazarla.

7. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES

El Ingeniero Director redactará y remitirá al Contratista dentro de la primera decena de cada mes, una certificación provisional, de los trabajos ejecutados en el mes precedente.

Antes del día 15 del mismo mes, el Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de la Obra con su aceptación, o indicando las reservas que estime oportunas.

El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación, antes de firmar su conformidad.



8. ENSAYOS Y PRUEBAS

En el plazo de un (1) mes desde la firma del acta de replanteo el adjudicatario propondrá un protocolo de pruebas a realizar durante la fase de ejecución de la obra. Dicho protocolo será necesariamente aprobado por la administración.

Durante la construcción de la obra se realizarán los controles y pruebas acordadas.

Todos los gastos derivados de estos ensayos y pruebas correrán por cuenta por cuenta del contratista al considerarse incluidos en el precio de construcción, suponiendo un 2% del presupuesto total.

9. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES

El contratista deberá obtener por su cuenta todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, excepto los correspondientes a las expropiaciones de las zonas necesarias.

Será responsable el contratista, hasta la recepción definitiva, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Será por cuenta del Contratista las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras y establecimiento de las instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

El Contratista también será responsable de todos los objetos de que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, y deberá dar cuenta inmediata de los hallazgos al Ingeniero Director y colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la zona, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas en las obras.

También estará en la obligación del cumplimiento de lo establecido en las leyes sobre contratos de trabajo, en la reglamentación de trabajo y disposiciones reguladoras de los seguros sociales y accidentes.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Ingeniero Director.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste diere al contratista el director facultativo de las obras. Cuando dichas instrucciones fueren de carácter verbal deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse.

El Contratista está obligado a ejecutar las obras según lo estipulado en el Contrato de acuerdo con los plazos establecidos según lo pone de manifiesto el artículo 161 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

Queda obligado el Contratista a dar cumplimiento a lo que obligan las leyes, debiendo estar al corriente en el pago de Seguros Sociales, de Accidentes, Mutualidades, y demás de índole laboral, abono de fiestas y vacaciones, etc. En definitiva, al cumplimiento de todas las disposiciones legales, leyes, normas, reglamentaciones, etc., en vigor sobre legislación social, así como las aplicables en la contratación de obras públicas. Está también obligado al cumplimiento de cuanto el Director de Obra le dicte encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y buena marcha de las obras, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

El Contratista deberá cumplir todas las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, el Ingeniero Director acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción, y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el Presupuesto o sustitución de una clase de fábrica por otra serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones sin que tenga derecho, en caso de supresión o reducción de obra, a reclamar ninguna indemnización a pretexto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida.

Aún cuando las reformas hicieran variar los trazados, si se le participan al Contratista con la debida anticipación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún concepto. Tendrá derecho, en caso de modificación, a que se le prorrogue prudencialmente, y ajuicio del Ingeniero Director, el plazo para la terminación de las obras. En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en el artículo 102 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas, a cerca de la modificación de los contratos.



El Contratista no podrá hacer por sí alteraciones en ninguna de las partes del proyecto aprobado sin autorización escrita del Ingeniero Director, sin cuyo requisito no le serán de abono los aumentos que pudieran resultar a consecuencia de las variaciones efectuadas.

En cualquier caso, el Contratista tiene derecho a las contraprestaciones económicas previstas en el contrato y a la revisión de las mismas, en su caso, en los términos que el contrato establece, según lo indica el artículo 163 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas. Si hubiere incumplimiento por parte del Contratista, éste deberá abonar a la Administración los daños y perjuicios producidos según lo establece el artículo 167 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas. Al mismo tiempo, se tendrán en cuenta las indemnizaciones relativas a la subsanación de errores y responsabilidades en el Contrato de elaboración de proyectos de acuerdo con el artículo 218 de la mencionada Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Ingeniero Director, con derecho del término de diez (10) días siguientes al que se hayan recibido las órdenes.

10. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales de las mismas; los de las pruebas y ensayos in situ y de laboratorio que sean necesarios para la aprobación de las obras; los de construcción, desplazamiento y retirada de todas las clases de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de construcción y conservación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales, de accesos a tramos parcial o totalmente acabados, de los cuales la construcción responda a la conveniencia del Contratista; los de conservación durante el mismo plazo de todas las clases de desvíos prescritos en el proyecto u ordenados por la Administración que no se efectúen aprovechando carreteras existentes; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para conseguir seguridad dentro de las obras, los de desplazamiento de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras en su terminación; los de montaje,

conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos de energía eléctrica, personal y demás durante el periodo de garantía serán por cuenta de la entidad encargada de la explotación, entendiéndose que todos los gastos referentes a la dirección de las pruebas, de los equipos y mecanismos y/o reemplazo de los equipos defectuosos, tal como quedo especificado anteriormente, serán de cargo del Contratista.

Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

11. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en la Memoria y Pliego de Estudio de Seguridad y Salud o de la Memoria del Estudio Básico de Seguridad y Salud, según sea perceptivo, del presente proyecto.

12. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras. En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra, un Libro de Incidencias y un Libro de Órdenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso



de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de las Obras y del representante de la Contrata.

13. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras, que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Como elemento primordial de seguridad establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento, y en su defecto, por otros Departamentos nacionales u Organismos Internacionales.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencias bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente. En definitiva, se tiene que proporcionar la adecuada protección del tráfico de todos los peligros que se puedan producir como consecuencia de la obra.

Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento, y en su defecto, por otros Departamentos nacionales y Organismos Internacionales.

14. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra, como costes indirectos de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

15. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras se seguirá lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (RDL 3/2011 de 14 de noviembre) y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Previamente a dicha recepción se deberá realizar la puesta a punto de las obras con el objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.



16. PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Inmediatamente a la recepción de las obras, se iniciará el periodo de garantía, el cual tendrá una duración mínima de doce (12) meses. En el caso de que el programa de pruebas previsto en este pliego no se hubiera realizado con satisfacción, dicho periodo se extenderá el tiempo suficiente hasta conseguir las condiciones mínimas establecidas en las Bases del concurso de adjudicación.

El contratista quedará comprometido a conservar por su cuenta, durante todo el periodo de garantía, todas las obras que integran el proyecto. La utilización de la instalación, por necesidad de la Administración, durante todo este tiempo comprendido entre la puesta en funcionamiento y el periodo de garantía, no eximirá al contratista de sus obligaciones o responsabilidades y a todos los efectos se considera como periodo de garantía.

Por lo tanto quedará en la obligación de la conservación de las obras durante todo ese tiempo, a cambiar, modificar, ampliar o reparar todas las obras o mecanismos que resultasen defectuosos, que no alcanzaran los rendimientos ofertados o que por su uso normal mostraran señales visibles de desgaste o de mal funcionamiento, siendo de su cargo todos los gastos no imputables a una explotación normal de la instalación.

Así mismo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos requeridos no sean originados por causas de fuerza mayor definidas en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (RDL 3/2011 de 14 de noviembre).

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar la limpieza final de las mismas. Así mismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos, salvo expresa prescripción en contra de la Administración.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considera incluida en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

17. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

18. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince años a contar desde la recepción.

Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

19. CORRESPONDENCIA DIRECCIÓN DE LA OBRA - CONTRATISTA

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones de cualquier tipo que dirija al Ingeniero Director.

El Contratista está obligado a devolver al Ingeniero Director, con el "recibí" cumplimentado, cualquier tipo de comunicación que de aquél reciba.

20. PLAZO DE GARANTÍA

A partir de la recepción, empezará a correr el plazo de garantía, que será de un (1) año de acuerdo al artículo 147 punto 3 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas. Durante este periodo serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación necesarias de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 170 y 171 del Reglamento General de Contratación de 27 de Noviembre de 1.975.

Al finalizar el plazo de garantía, si no hay objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista, según los artículos 111 punto 3 y 147 de dicha Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.



21. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Cuando la entidad propietaria desee suspender la ejecución de las obras tendrá que avisar con un mes de anticipación y el Contratista, tendrá que suspender los trabajos sin derecho a indemnización, siempre que se le abone el importe de la obra ejecutada y el valor de los materiales acumulados a pie de obra, al precio corriente en la localidad; igual se hará en los casos de rescisión justificada.

Si la suspensión de las obras fuese motivada por el Contratista, el propietario se reserva el derecho a la rescisión del Contrato, abonando al Contratista tan solo la obra ejecutada, con pérdida de garantía como indemnización de perjuicios irrogados a la Administración, quedando siempre obligado el Contratista a responder de los perjuicios superiores. Será de aplicación general y prevalecerá sobre todo lo anterior lo señalado en el artículo 103 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

22. PAGO DE LAS OBRAS

El pago de las obras se verificará en la forma que se establezca en el Pliego de Condiciones Económico - Administrativas. De cualquier forma, se aplicará lo señalado en el artículo 100 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

23. CONTRADICCIONES

En caso de contradicción entre este Pliego y el Pliego de condiciones Económico-Administrativas que se formule por el Órgano de Contratación, se entiende que regirá el último Pliego en lugar de éste. Se aclara que en lo no previsto en este Pliego será de aplicación el Reglamento de Contratación del Estado, así como la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

24. DISPOSICIONES LEGALES

El Contratista está obligado a ejecutar las obras según lo estipulado en el Contrato y de acuerdo con los plazos establecidos según lo pone de manifiesto el artículo 161 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

Queda obligado el Contratista a dar cumplimiento a lo que obligan las leyes, debiendo estar al corriente en el pago de Seguros Sociales, de Accidentes, Mutualidades, y demás de índole laboral, abono de fiestas y vacaciones, etc. En definitiva, al cumplimiento de todas las disposiciones legales, leyes, normas, reglamentaciones, etc., en vigor sobre legislación social, así como las aplicables en la contratación de obras públicas. Está también obligado al cumplimiento de cuanto el Director de Obra le dicte encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y buena marcha de las obras, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

El Contratista deberá cumplir todas las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, el Ingeniero Director acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción, y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el Presupuesto o sustitución de una clase de fábrica por otra serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones sin que tenga derecho, en caso de supresión o reducción de obra, a reclamar ninguna indemnización a pretexto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida.

Aún cuando las reformas hicieran variar los trazados, si se le participan al Contratista con la debida anticipación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún concepto. Tendrá derecho, en caso de modificación, a que se le prorrogue prudencialmente, y a juicio del Ingeniero Director, el plazo para la terminación de las obras. En cualquier caso, será de aplicación lo establecido en el artículo 102 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas, a cerca de la modificación de los contratos.



25. MODIFICACIÓN EN EL PROYECTO

El Ingeniero Director podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun supresión de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la Contrata.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más del veinte por ciento (20%), tanto por exceso como por defecto.

En este caso el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución. En cualquier caso, ser de aplicación lo establecido en el artículo 102 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas., a cerca de la modificación de los contratos.

26. REVISIÓN DE PRECIOS

El Contratista se atenderá, en cuanto a los plazos cuyo cumplimiento den derecho a revisión y las fórmulas a aplicar, a lo determinado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares independientemente de los estudios de fórmulas polinómicas contenidas a este respecto en la Memoria del Proyecto.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los artículos 104, 105, 106, 107, 108 y 109 de la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

27. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será el que se exprese en los documentos contractuales.

Si el Contratista no ejecutase la cantidad de obra especificada en los plazos marcados, por causas imputables al mismo se le impondrá la multa que se especifica en el artículo 96 puntos 3 y 4 de la Ley 53/1.999 de 28 de diciembre de Texto Refundido de Contratos de las Administraciones Públicas.

En el caso de fuerza mayor será prorrogable el plazo de terminación de las obras. Esta prórroga será propuesta por el Ingeniero Director a petición del Contratista, en el supuesto de que el retraso producido no fuese imputable al mismo de acuerdo con el artículo 97 punto 2 de dicha Ley 53/1999. No serán consideradas causa de fuerza mayor las precipitaciones atmosféricas.

28. INCOMPARECENCIA DEL CONTRATISTA

Si el Contratista o su representante no compareciese el día y hora señalados por el Ingeniero Director para efectuar el reconocimiento previo a una recepción, se le volverá a citar fehacientemente, y si tampoco compareciese esta segunda vez, se hará el reconocimiento en ausencia suya, haciéndolo constar así en el Acta de la que se acompañará el acuse de recibo de la Certificación.

29. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas de ubicación de las obras.

Será responsable el Contratista hasta la recepción de las obras de los daños y perjuicios a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras y deberá colocarlos bajo su custodia, estando obligado a solicitar de los Organismos y Empresas existentes en la ciudad, la información referente a las instalaciones subterráneas que pudieran ser dañadas por las obras. También estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, en las Reglamentaciones de trabajo y Disposiciones reguladoras de los Seguros Sociales y de Accidentes.



30. DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA

El Contratista podrá a sus expensas, pero dentro de las oficinas del Ingeniero Director, sacar copias de los documentos del Proyecto, cuyos originales le serán facilitados por el Ingeniero, el cual autorizará con su firma las copias, si así conviniese al Contratista.

También tendrán derecho a sacar copias de los perfiles de replanteo, así como de las relaciones valoradas que se forman mensualmente y de las Certificaciones expedidas.

31. RESCISIÓN

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el contrato, se hará con iguales requisitos que los ya indicados el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso más derecho que el que se le incluyan en las valoraciones las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados.

El Ingeniero Director de las obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término, la fianza y después la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese. En general se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de Contratación.

Riveira, Febrero de 2017

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo. José Manuel Gago Domínguez

Alumno del Grado
en Ingeniería de Obras Públicas