

SANEAMIENTO

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Disposiciones generales aplicables

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas generales que han de regir para la ejecución de las correspondientes al Proyecto de Saneamiento de aguas pluviales y residuales del presente proyecto de urbanización.

Este Pliego regirá la ejecución de los trabajos en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación:

- Contrato de Obras entre la Propiedad y el Contratista
- Ley de Contratos del Estado, texto actualizado de 8 de abril de 1965 modificado por la Ley 5/1973, de 17 de marzo.
- Reglamento General de Contratación del Estado, Decreto 3410/1975, de 25 noviembre.
- Real Decreto Legislativo 931/1986, de 2 de mayo, por el que se modifica la Ley de Contratos del Estado para adaptarla a las directrices de la Comunidad Económica Europea.
- Real Decreto 2528/1986, de 28 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento General de Contratación del Estado para adaptarlo al Real Decreto legislativo 931/1986, de 2 de mayo, y a las directivas de la Comunidad Económica Europea.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras

del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre.

- Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad en el Trabajo y Seguridad Social.

Asimismo, serán de aplicación, entre otras, las siguientes disposiciones de índole técnica:

- Condiciones Técnicas Generales, Pliegos, estipulaciones y normativa vigente del PGOU de San Sebastián de los Reyes.
- Normativa y ordenanzas tanto generales como específicas para este capítulo del Ayuntamiento de San Sebastián de los Reyes.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid.
- Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE-08).
- Real Decreto 824/1988, de 15 de julio, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE-08) y la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado a pretensado (EF-88)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (R.C.-03).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado, en lo sucesivo (E.P.-80).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras, de febrero de 1976 (P.G.-3/75).
- Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (A.T.D.C).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías para Abastecimiento de Agua, del Ministerio de Fomento. (B.O.E. de 2 y 3 de Octubre de 1974).
- Normas U.N.E. de aplicación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Saneamiento de Poblaciones, del M.O.P.U. (B.O.E. del 15 de septiembre de 1986). Normas de ensayo, del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Métodos de ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, del Ministerio de Fomento y Urbanismo.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción, en lo sucesivo (RY-85).
- Normas Técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente, se haga referencia en el articulado de este PCTG, en el PCTP, o en cualquier otro documento de carácter contractual.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación y que tenga aplicación en los trabajos a realizar, aunque no estén expresamente indicados en la anterior relación.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente, a juicio del Director de la Obra.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa del Director de la Obra.

2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1. Obras comprendidas

El presente Pliego se refiere a las obras definidas en el Proyecto de Saneamiento del Proyecto de Urbanización del A.R. 2 Cerro del Baile en el término municipal de San Sebastián de los Reyes.

2.2- Red de saneamiento

Comprende todas las obras de tierra y hormigón que forman la red de saneamiento propiamente dicha (zanjas, conductos de alcantarilla, colectores y rellenos compactados), complementadas con los elementos necesarios para el servicio de la red, pozos de resalto, pozos de registro, sumideros e imbornales, acoplamientos, etc.),

En resumen, las operaciones a realizar en este apartado son:

- Excavación en zanja para el alojamiento de las conducciones y posterior relleno y compactación.
- Colocación de las canalizaciones en las zanjas y realización de juntas.
- Ejecución de obras de fábrica necesarias (pozos de registro, resalto, etc.).
- Ejecución de Obras de Acometida para conexión a los colectores generales (pluviales y residuales) previstos.
- Ejecución de los drenajes con Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), y su conexión a las redes de aguas pluviales.
- Reparación de las obras de saneamiento existentes señaladas en el proyecto para reparación y/o rehabilitación.
- Ejecución de las obras necesarias para las cámaras de descarga, si hubiera lugar a ello.
- Ejecución de las obras necesarias para la colocación, fijación y funcionamiento de la/s bomba/s de impulsión si hubiera lugar a ello.
- Ejecución de las obras necesarias para la colocación de tubería de fundición y/o acero en zona de impulsión y realización de las conexiones tanto a las bombas como a la red del tramo posterior si hubiera lugar a ello.

- Actuaciones necesarias para dotar a las bombas de la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento si hubiera lugar a ello.

Las tuberías en régimen libre serán de PVC-U estructurado y de Hormigón Armado según los tramos y profundidades indicados en el proyecto e irán enterradas en zanjas bajo los viales, sobre una cama de grava o una capa de hormigón de nivelación bajo esa capa de grava cuando las pendientes diseñadas para las tuberías sean menores del 1%.

Las tuberías en zona de impulsión, si las hubiera, será de fundición dúctil y/o acero, irán enterradas en zanjas y colocadas sobre una cama de arena.

Se ha dotado a la red de pozos de registro para acometidas de las edificaciones previstas, vigilancia y limpieza de la red, así como en los cambios de alineaciones de las conducciones, dichos pozos serán de fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor y solera de hormigón H-15.

Las características constructivas y materiales a emplear en los diversos tipos de pozos y galería visitable, quedan definidos en los correspondientes planos de detalle, correspondiendo en sus definiciones a las especificaciones que para tales elementos figuran en la Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid.

3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1. Agua

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de la Obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

3.2. Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos en las Obras de Carácter Oficial, de 23 de Mayo de 1975, y del artículo 36 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08. Además deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en la citada Instrucción.

El cemento a emplear en las obras del presente Proyecto será SR-350 debido a las características del terreno de actuación.

3.3. Árido para hormigones

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Director de la Obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área de almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia y el Director de la Obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los tamaños máximos del árido serán siempre tales que permitan una buena colocación del hormigón. Estarán en consonancia con el poder de compactación de los vibradores que se utilicen.

Los tamaños máximos del árido serán de 40 milímetros para espesores de hormigón que sobrepasen los 60 centímetros y de 20 milímetros cuando los espesores sean más reducidos y en el hormigón para armar.

Los áridos para la confección de hormigones deberán clasificarse por lo menos en tres tamaños, los cuales, salvo que el Director de la Obra autorizase otra cosa, serán:

- Entre cero y cinco milímetros (0 - 5 mm.).
- Entre cinco y veinticinco milímetros (5 - 25 mm.).
- Mayor de veinticinco milímetros (25 mm.)

3.4. Redondos para armadura

Las armaduras para el hormigón serán de acero B-500 S y estarán constituidas por barras corrugadas.

Deberán cumplir las especificaciones del artículo 31 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

A la llegada a obra de cada partida, se exigirá garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias citadas anteriormente. Serán desechadas aquellas partidas que no cumplan las características exigidas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

3.5. Aditivos para hormigones

Cumplirán las especificaciones prescritas en la EHE-08.

El Director de la obra podrá por su parte imponer el uso de aditivos en el caso de que con ellos se obtengan para los hormigones las condiciones prescritas.

No podrá utilizarse aditivo alguno sin la autorización del Director de obra.

3.6. Hormigones

Los hormigones a emplear cumplirán las especificaciones exigidas en la EHE-08.

Los tipos de hormigón establecidos serán los siguientes:

- HM-20. Hormigón pobre para su utilización en rellenos a limpieza, con $f_{ck} = 20$ N/mm².
- HA-25. Hormigón en masa o para armar, en cimentaciones, estructuras, soleras de saneamiento, anclajes del abastecimiento de agua, y en todas aquellas unidades de obra en que se designe en los planos, con $f_{ck} = 25$ N/mm², tamaño máximo del árido 20 mm y consistencia plástica.

3.7. Morteros

Los tipos de mortero a emplear en las distintas unidades de obra, serán los siguientes:

- M-250. Para fábrica de ladrillo y mampostería, con doscientos cincuenta

kilogramos de cemento PA-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).

M-450. Para enfoscados interiores, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).

M-850. Para enlucidos y bruñidos, con ochocientos cincuenta kilogramos de cemento PA-350 por metro cúbico de mortero (850 kg/m³).

3.8. Ladrillos y piezas cerámicas

No deberán tener cal, piedras, ni otras impurezas, estarán bien cocidos, serán duros, homogéneos y sus aristas no presentarán deformaciones. Al romperse deberán presentar una contextura uniforme de grano fino.

No habrá de secarse rápidamente, exfoliarse, presentar eflorescencias bajo la acción de los agentes atmosféricos, ni ser dañados por el fuego. Deberán dar sonido metálico al golpearlos y absorber una cantidad de agua menor que el catorce por ciento (14%) de su peso después de un día de inmersión, según ensayo realizado de acuerdo con la Norma UNE 7061.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas, fb, será de 5 N/mm². No obstante, pueden aceptarse piezas con una resistencia normalizada a compresión inferior, hasta 4N/mm² en fábricas sustentantes y hasta 3 N/mm² en fábricas sustentadas, siempre que, o se limite la tensión de trabajo a compresión en estado límite último al 75% de la resistencia de cálculo de la fábrica, fd, o bien se realicen estudios específicos sobre la resistencia a compresión de la misma.

3.9. Material para el relleno de zanjas

El material a emplear en el relleno de zanjas, cumplirá las especificaciones impuestas para los suelos adecuados en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Fomento y Urbanismo, es decir:

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

- Su límite líquido será inferior a cuarenta ($11 < 40$).

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

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

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

Se aprovecharán para el relleno de zanjas todos los materiales resultantes de las excavaciones de las propias zanjas, que cumplan lo anterior y sean sancionados como idóneos por el Director de la Obra, estando previsto el relleno de una parte de ellas con materiales de aportación exentos de componentes que pudieran atacar químicamente a las conducciones.

3.10. Subbase y lechos de asiento en zanjas, de arena de miga

El material a emplear será arena de miga previamente aprobada por el Director de Obra.

Los materiales deberán ajustarse a las prescripciones impuestas en el artículo 501.2 del PG-3.

3.11. Material a emplear en drenes subterráneos

Los materiales filtros a emplear en drenes subterráneos serán áridos naturales o procedentes del machaqueo o trituración de piedra de cantera o grava natural, arena, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga y otras materias extrañas.

Su composición granulométrica será tal que, siendo F_x el tamaño superior al de $x\%$, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al del $x\%$, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

$$\frac{F_{15}}{d_{85}} < 5; \quad \frac{F_{15}}{d_{15}} > 5; \quad \frac{F_{50}}{d_{50}} < 25; \quad \frac{F_{60}}{d_{10}} < 20;$$

no siendo, en ningún caso, el tamaño superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE superior al cinco por ciento

(5%).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para el drenaje, el material filtro situado junto a los tubos deberá cumplir la siguiente condición:

$$\frac{F_{85}}{d_{15} \text{ del árido del tubo}} > 0,2$$

El material filtrante será no plástico y su equivalente de arena superior a treinta (30).

Por cada lugar de precedencia, y por cada cuatrocientos (400) metros cúbicos de material a emplear, se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos ensayos de equivalente de arena.
- Un ensayo granulométrico.

3.12. Madera para encofrado

La madera que se emplee en encofrados será de pino rojo o cualquier otra de buena calidad, que merezca la aprobación del Director de la Obra.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la de los obreros que en ella trabajan.

3.13. Encofrados y moldes

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigón y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adaptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas. El Director de Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm.) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm.).

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán aprobarse por la Dirección de Obra. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso del gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijos al hormigón se cortarán al ras del paramento.

3.14 Tuberías de hormigón

Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del Ministerio de Fomento.

Toda vez que el diseño de las redes de saneamiento de aguas residuales debe ser aprobadas por el canal de Isabel II, CYII, las tuberías de saneamiento

cumplirán las condiciones recogidas en las Normas para Redes de Saneamiento. Versión 3. 2020 CYII vigentes desde 05/08/2020 hasta la actualidad.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las Obras de Hormigón en Masa o Armado" vigente.

Los colectores tubulares estarán constituidos por tubos de hormigón vibropresado con enchufe de campana para junta de goma y de los diámetros especificados en los respectivos planos.

La longitud de cada tipo no será inferior a dos metros y medio (2,50). La tolerancia en la longitud de los tubos será como máximo el 2% de su longitud lineal.

El diámetro de la sección recta normal, en cualquier punto del tubo, no diferirá del teórico en más del cuatro por ciento (4%) para el diámetro de cuatrocientos milímetros (400 mm) y del seis por ciento (6%) para el diámetro de seiscientos milímetros (600 mm.).

En el espesor de la pared del tubo no se admitirá variaciones superiores al cinco por ciento (5%) del espesor nominal.

Las tuberías se fabricarán con cemento Portland PA-350 y procederán de una fábrica especializada. Todas las piezas deberán haber sido sometidas, como parte del proceso de su fabricación, a un cuidadoso curado. En ningún caso, una vez fraguado el hormigón, se procederá al alisado de los tubos con lechada.

La estanqueidad de los tubos deberá ser total hasta una presión interior de un kilogramo por centímetro cuadrado (1 kg/cm²) aplicada durante quince minutos (15 minutos) y la rotura por presión hidrostática interior no se producirá antes de los tres kilogramos por centímetro cuadrado (3 kg/cm²) en los tubos de cuatrocientos milímetros (400 mm) de diámetro y de cuatro kilogramos por centímetro cuadrado (4 kg/cm²) en los de seiscientos milímetros (600 mm.) y superiores.

Los tubos se someterán a pruebas de carga, cargándolos linealmente sobre la generatriz superior, estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco centímetros (5 cm). La carga de rotura no será inferior a tres mil quinientos kilogramos por metro lineal (3.500 kg/m) para los tubos de cuatrocientos milímetros (400 mm) de diámetro, ni inferior a cuatro mil quinientos kilogramos por metro lineal (4.500 kg/m) para los de seiscientos milímetros (600 mm) o superiores.

La recepción en la obra de los elementos prefabricados, se efectuará

sometiéndolos a las siguientes pruebas:

- Pruebas de carga: Las tuberías se cargarán linealmente sobre la generatriz superior, estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco (5) centímetros. La carga máxima que deberá resistir el tubo en estas condiciones sin fisurarse, será la que corresponda, calculando a razón de seis (6) toneladas por metro cuadrado de proyección horizontal de tubo para los diámetros comprendidos entre veinte (20) y cuarenta (40) centímetros; y cinco (5) toneladas para las conducciones y tubulares cuyas dimensiones sean superiores.
- Prueba de impermeabilidad: Las piezas, se someterán a una presión interior de cinco (5) metros de columna de agua, sin que aparezcan pérdidas o manchas de humedad significativas.
- Pruebas de porosidad: Los elementos que así se prueben se mantendrán inmersos en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, pudiendo aumentar el peso, después de esta inmersión, más del diez por ciento (10%) sobre el peso del tubo en seco.
- Dispositivos de prueba: El Contratista tendrá libertad proponer, en cualquier de las tres pruebas exigidas, el dispositivo que considere conveniente, debiendo ser aprobado previamente por el Director de la Obra.

3.15. Tuberías de PVC

Los tubos para tuberías de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del MOPU.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Fijación del tubo
- Ejecución de empalmes entre elementos

Los tipos de PVC serán elaborados a partir de resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extruída.

Los tubos de PVC vendrán definidos por su diámetro exterior y su espesor o por el diámetro exterior y el interior expresados en milímetros (mm.), la longitud en

metros (m) y la presión en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).

Serán de tipo corrugado con pared interior lisa según DIN-8062 ó UNE-53112 y se soldarán según las instrucciones de la norma DIN-16930.

Los tubos serán de impacto normal, de acuerdo con la recomendación ISO 5/6 N 212.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro, según las normas DIN-8061 y 8062.

Se admitirán las siguientes tolerancias:

- En el diámetro exterior: $\pm 2,5\%$
- En el espesor: $\pm 10\%$

La densidad del material estará comprendida entre 1,36 y 1,41.

La unión de estos tubos podrá realizarse mediante una junta elástica adhesivos; también tendrán la facilidad de curvar, roscar y serrar.

3.16. Tubos de fundición dúctil

Para todo lo relacionado con los tubos para la red en presión que pudieran existir, se estará a lo que dispone el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua, del Ministerio de Fomento (B.O.E. de 2 y 3 de Octubre de 1.974) y Normativa del Canal de Isabel II.

En este Artículo sólo se considera los tubos de fundición con gráfico esferoidal o tubos de función dúctil.

La función presentará en su fractura grano fino regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo sin embargo, trabajarse a la lima y a buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente.

En su modelo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos, ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen la resistencia o la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Los espesores mínimos estarán determinados de forma que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo (P_1) y la presión de rotura (P_2) sea tal que se verifique:

$$\frac{P_1}{P_2} \geq 4$$

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán, en general, a costa del diámetro interior. Si al reforzar el tubo fuera necesario un refuerzo del enchufe, éste será a costa de la forma exterior del enchufe.

Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida, en su caso, se limitarán como sigue, siendo:

e = espesor en milímetros de la pared según catálogo.

b = espesor en milímetros de la brida según catálogo.

Tipos de piezas	Dimensiones
Tubos	Espesor de la pared - (1 + 0,05e) Espesor de la brida □ (2 + 0,05b)
Uniones y piezas de la conducción	Espesor de la pared - (2 + 0,05e) Espesor de la brida □ (3 + 0,05b)

La fundición deberá contener la cantidad suficiente de grafito en estado esferoidal para que la tubería cumpla las siguientes características mecánicas:

- Resistencia mínima a la tracción de cuarenta y tres kilogramos por milímetro cuadrado (43 g/mm²).
- Alargamiento mínimo a la rotura del ocho por ciento (8%).
- Dureza Brinell máxima de doscientas treinta (230).

La densidad de la función dúctil será de siete como cero cinco (7,05) y podrá tener una tolerancia de más-menos cinco por ciento (□ 5%).

La longitud de los tubos se hallará comprendida entre cinco y siete metros (5 y 7 m.), siendo el espesor de la pared de doce coma seis milímetros (12,6 mm) con una tolerancia admisible en menos de dos coma dos milímetros (2,2 mm.)

Todos los tubos se someterán en fábrica a un presión hidráulica de treinta y

cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²).

Interiormente se revestirán con una capa de mortero de cemento, rico en sílico-aluminatos, mediante centrifugación a gran velocidad. Exteriormente se embetunarán, de acuerdo con las características señaladas en los apartados 2.31 y 2.32 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de agua".

Los revestimientos se realizarán después de efectuadas las pruebas de estanqueidad; y antes de iniciar su ejecución, los tubos y piezas se limpiarán cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias y demás impurezas.

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

Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados siempre que por ello no se alteren ninguna de las propiedades anteriormente descritas.

Se realizarán, con carácter obligatorio, las pruebas de recepción siguientes:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Prueba de estanqueidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MOPU.

No obstante, a juicio del Director de las obras, pueden sustituirse los ensayos y pruebas de los párrafos anteriores, en todo o en parte, por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas, que se materializará mediante un certificado de uno de los tipos indicados en la norma UNE 36-007.

3.17. Piezas especiales

Son las siguientes: tés, terminales, manguitos, curvas, conos de reducción, placas de reducción, carretes de anclaje, carretes de desmontaje, bridas ciegas y entradas de hombre.

Las cruces quedan prohibidas, utilizándose en su lugar dos tés, puestas una a continuación de la otra, con algún trozo de tubo intermedio si fuese necesario.

Para diámetros iguales o inferiores a seiscientos milímetros (600 mm.), podrán ser de fundición gris normal, reforzadas, mientras en las fábricas españolas no puedan producirse en fundición dúctil, en cuyo caso deberán ser de dicha fundición.

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a una presión hidráulica de treinta y dos kilogramos por centímetro cuadrado (32 kg/cm²).

Todos los elementos mecánicos se ensayarán con el martillo para darse cuenta por el sonido, de que no hay roturas o defectos en la fundición. Se comprobarán el buen estado de los filetes de las roscas de tornillos y tuercas y que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden al tipo de juntas y al tamaño de tubo. Los tornillos y tuercas espaciados 180° se apretarán alternativamente con el fin de producir una presión igual sobre todas las partes del collarín o brida.

3.17.1. Tés

Son piezas para derivaciones, colocación de desagüe, ventosas, entradas de hombre, etc. Normalmente serán de enchufe en los dos extremos, con salida de brida.

3.17.2. Terminales

Son piezas para la unión de la tubería con elementos provistos de bridas: tés, llaves, carretes, etc. Son de entrada de brida en un extremo y de enchufe y cordón en el otro.

3.17.3. Manguitos

Sirven para unir trozos de dos cordones y se emplean constantemente en las reparaciones. Son piezas de enchufe en los dos extremos.

3.17.4. Curvas

Para cambios de alineación de un cuarto (1/4), un octavo (1/8), un dieciseisavo (1/16) y un treintaidosavo (1/32), de circunferencia. Son piezas de enchufe en los dos extremos.

3.17.5. Conos de reducción

Para cambios de diámetro. Son normalmente de enchufes en los dos extremos.

3.17.6. Placas de reducción

Se emplean, aplicadas a las bridas de las tés y de los terminales, para atornillar bridas a otras piezas de menor diámetro.

3.17.7. Carretes de anclaje

Son tubos de bridas en sus dos extremos, con estrías transversales, para facilitar el anclaje de las válvulas a las que van adosados o de los testers.

3.17.8. Bridas ciegas (testeros)

Son tapones o finales de las tuberías, embridados a elementos con bridas. Para la posible futura prolongación de la tubería, y supresión de éstos testers, deben montarse con un carrete de anclaje al cual se atornillará la brida ciega que, así queda libre para poder desmontarla y continuar la instalación de tubería.

3.17.9 Ventosas

Se construirán en acero inoxidable de calidad 18/8.

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa no cierra la misma, lo cual sólo deberá ocurrir cuando la tubería esté totalmente llena de agua y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal sobre goma.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede

la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenar de agua la tubería.

En ciertos casos deberán ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenar de agua la tubería.

En ciertos casos deberán ir provistas de purgadores sónicos, de tipo similar a las Neyrpic, para poder expulsar pequeñas cantidades de aire que se produzcan en el interior de la tubería.

3.17.10 Válvulas de compuerta

Las válvulas de paso serán del tipo compuerta, modelo normal plano (inglés), con husillo fijo, estando constituidas por cuerpo, tapa y obturador o lenteja, de acero moldeado o fundición de grafito esferoidal tipo FGE 38-17, según la Norma UNE 36.118.

En el interior del cuerpo y tapa el obturador se moverá con movimiento de traslación, accionado por un mecanismo de volante, husillo y tuerca.

El obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, con doble cara, ambas guarnecidas en todo su contorno, con aros de bronce fundidos, teniendo una acentuada conicidad. Los cuerpos irán provistos también de aros de bronce, que se corresponderán con los del obturados en su posición de cierre. Se podrán aceptar estos obturadores con junta de cierre elástico.

El movimiento de traslación estará guiado por fuertes nervios y guías de fundición. El ajuste y la mecanización deben ejecutarse con la mayor exactitud, para el cierre estanco de la válvula.

Los husillos serán rígidos, de acero inoxidable, roscados en máquinas de fresar, lo mismo que las tuercas de bronce fundido, con rosca trapecial o a un solo filete. El husillo se prolongará por fuera del prensa, para acoplarle la capuchina y con ésta realizar las maniobras de apertura y cierre. Entre la tapa y el prensa se colocará el tejuelo, para impedir el movimiento longitudinal del husillo.

Los cuerpos de las válvulas dispondrán de bridas (Normas DIN 2.533.PN.16 para las de función y UNE 19.182.PN.16 para las de acero), para treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 kp/cm²) de prueba en fábrica, no

debiéndose observar anomalía ni deformación apreciable.

La unión de las válvulas, a base de bridas, con la tubería, se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado. El cierre de estas válvulas se obtendrá girado la capuchina adosada al husillo en sentido contrario al de las agujas del reloj.

La estanqueidad de las válvulas, actuando sobre las dos caras del obturador, se comprobará en fábrica, no debiendo dar paso de agua en absoluto y no observándose ninguna anomalía a la presión hidráulica de veinte kilopondios por centímetro cuadrado (20 kp/cm²).

3.18. Juntas y gomas para juntas

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta: las solicitaciones a que ha de estar sometida; la rigidez del apoyo de la tubería; la agresividad del terreno y del efluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta; y el grado de estanqueidad requerido.

Será de aplicación el apartado 19.4 "Juntas", del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", del Ministerio de Fomento.

Las juntas deben cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas exteriores e interiores.
- Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior.

Las uniones de las tuberías se realizarán mediante junta automática flexible excepto para el emplazamiento de las válvulas, ventosas y desagües en los que se empleará unión por bridas con tornillos especiales resistentes a la corrosión, y en la unión con piezas especiales en que se usará junta "express" asimismo, con tornillos especiales.

La "junta automática flexible" (JAF) reúne tubos terminados respectivamente en un enchufe y un extremo liso, consiguiéndose la estanqueidad por la compresión de un anillo de goma labiado para que la presión interior del agua favorezca la compresión.

El enchufe deber tener, en su interior, u alojamiento profundo, con topes circulares, para alojamiento del anillo de goma y un espacio libre para permitir los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos entre sí.

El extremo liso, a su vez, debe estar achaflanado.

La "junta mecánica exprés" consta de dos piezas terminadas

respectivamente en un enchufe y una espiga de unión. La estanqueidad se obtendrá por la compresión de una arandela de goma, alojada en el enchufe, por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyarán en la abrazadera externa del enchufe. Tanto la junta como los pernos deberán ser de fundición dúctil.

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a novecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($0,95 \text{ kg/dm}^3$).

El contenido de goma en bruto, de calidad elegida (Crep o Smobed tipo RMA IX) no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

Deberá estar totalmente exenta de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos, excepto el óxido de zinc; tampoco contendrá extractos acetónicos en cantidad superior al tres coma cinco por ciento (3,5 %).

El azufre libre y combinado no superará el dos por ciento (2%), las cenizas serán inferiores al diez por ciento (10%) en peso y las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de zinc negro de humo de la mejor calidad, no conteniendo silicio, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al dos por ciento (2%) y el extracto en potasa alcohólica y la carga deberán ser tenidos en cuenta para no sobrepasar el límite autorizado del veinticinco por ciento (25%).

Las cargas deberán estar compuestas de óxido de zinc puro, de negro humo, también puro, siendo tolerado el carbonato cálcico.

Las piezas de caucho deberán tratarse con antioxidantes cuya composición no permita que se alteren su aspecto ni sus características físicas o químicas después de una permanencia durante cuatro meses (4) en el almacén en condiciones normales de conservación.

3.19. Tapas y pates para registros

Las condiciones geométricas de estos elementos serán las recogidas en los planos y demás documentos de este proyecto debiendo cumplir además las siguientes condiciones:

- Los aceros de tapas de registro deberán fabricarse en fundición gris perlítica

tipo FG 30 según la Norma UNE 36.111. La composición química será tal que el contenido en fósforo y en azufre no supere quince centésimas por ciento y catorce centésimas por ciento respectivamente ($P \leq 0,15\%$; $S \leq 0,14\%$), Asimismo deberán conseguir las siguientes especificaciones para las características mecánicas:

- Resistencia a la tracción $\geq 30 \text{ kp/mm}^2$.
- Dureza: 210-260 HB.

El fabricante deberá cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36.111.

- Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36.118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas, y el fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en U.N.E. 36.118.
- Los pates de acceso a pozos de registro deberán fabricarse de hierro fundido o de derivados plásticos con objeto de mejorar sus propiedades físicas frente a los fenómenos de corrosión.

3.20. Estructuras

3.20.1.Elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y una adecuada posición de las armaduras.

Los materiales a emplear cumplirán las exigencias de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) y de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).

El Director de las Obras podrá exigir certificado de garantía de que los materiales utilizados cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad oficialmente homologado.

Todo elemento prefabricado que llegue a obra vendrá perfectamente identificado para su posterior montaje en el lugar que le corresponda.

Los elementos prefabricados cuando fuese necesario vendrán acompañados de los planos de montaje, en los cuales se indicará la situación en que irán

colocados cada uno, así como los detalles de encuentros, anclajes, piezas a incorporar, acabados, etc.

3.20.2. Viguetas de hormigón para forjados

Las viguetas serán prefabricadas de hormigón armado o pretensado, autorresistentes o semiresistentes según cada caso.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de Hormigón Estructural (EHE)
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88)

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en la ficha de características, y la fecha de fabricación.

El fabricante deberá aportar certificado de Laboratorio homologado que garantice que las viguetas cumplen las características mecánicas reseñadas en su ficha técnica.

3.20.3. Bovedillas

El entrevigado se realizará con piezas cerámicas o de hormigón en masa, los cuales es preceptivo que tengan una resistencia en vano no inferior a 100 kg/cm^2 .

En piezas para entrevigado las tolerancias en las dimensiones serán:

- Dimensión longitudinal y transversal: $\pm 10 \text{ mm}$
- Grosor de los tabiquillos: $\pm 2 \text{ mm}$

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88).
- Norma UNE 67.020-78: Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características Técnicas.

3.21. Instalaciones de fontanería

Los materiales que constituyan las instalaciones interiores de agua fría cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF “Instalaciones de Fontanería: Agua fría”.

Los materiales que constituyan las instalaciones de agua caliente, desde la toma de agua fría hasta los aparatos de consumo, cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC “ Instalaciones de Fontanería: Agua caliente”.

El calentador de agua será de primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de una año y características técnicas.

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad se regirán por la Norma básica Instalaciones Interiores de Agua” del Ministerio de Industria y Energía.

Se dispondrá de un contador provisto de todos los elementos que exija la compañía suministradora. Se dispondrá también de llaves de corte general.

Los materiales y equipos relativos al saneamiento interior deberán cumplir las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS “Instalaciones de Salubridad: Saneamiento”.

Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en dicha Norma.

Todos los aparatos sanitarios y sus griferías serán de marca conocida y de primera calidad. Tendrán garantía de resistir las especificaciones estándar de dureza, cuarteamiento y resistencia a los ácidos. No se admitirán aparatos dañados en el esmalte.

En grifería se exigirá certificado de homologación previo a su colocación.

Los aparatos serán probados una vez instalados para asegurar un buen funcionamiento. La maniobra de grifos y mandos será fácil y sin defectos.

3.22. Carpintería

Los hierros y aceros empleados en la carpintería metálica cumplirán las condiciones prescritas en la Vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcción de Estructuras Metálicas.

Además la carpintería de acero cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA “Fachadas de carpintería de acero”.

En elementos galvanizados, la galvanización será uniforme y no presentará rugosidades. El resto de piezas, cerraduras, candados, bisagras, cercos, rejillas, etc., serán de la mejor calidad del mercado.

Mediante certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

En cuanto a la carpintería de aleaciones ligeras se utilizará carpintería de perfiles de aleación de aluminio para el cerramiento de huecos de fachada en los lugares previstos en los planos. Serán de obligado cumplimiento las siguientes Normas:

NBE-CT-79 (1979). Norma Básica de la Edificación. Condiciones térmicas en los edificios. Artículo 20. Anexo nº 1. (I-29)

NBE-CA-88 (1988). Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios. Artículo 13. Fachadas. Anexos nº 3 y 4.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FCL (1974) “Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras”.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre resistencia al viento, estanqueidad al agua y permeabilidad al aire, a través de ensayos realizados según las normas:

UNE 85204 (1979). Método de ensayo de Ventanas. Ensayos de resistencia al viento.

UNE 85206 (1981). Método de ensayo de Ventanas. Ensayo de estanqueidad.

UNE 85214 (1980). Método de ensayo de Ventanas. Ensayo de permeabilidad al aire.

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

En cuanto a la carpintería de madera, se colocarán puertas de madera en huecos de paso de particiones interiores. La carpintería de madera para puertas, se regirá por las normas:

UNE 56801 (1969). Puertas planas de madera. Terminología y clasificación.

UNE 56803 (1988). Puertas de madera. Especificaciones Técnicas.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PPM (1975) “Particiones. Puertas de madera”.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad según UNE 56529

Dimensiones según UNE 56821

Alabeo según UNE 56284

Arranque de tornillos según UNE 56803

Resistencia a las variaciones de humedad según UNE 56803

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

3.23. Cubiertas

3.23.1. Láminas asfálticas para impermeabilización de cubiertas

Cumplirán con las condiciones exigidas en las Normas Tecnológicas NTE-Q “Cubiertas”, y en la Norma MV-301 “Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos”.

Para la comprobación de que los materiales que se van a instalar en obra cumplen los requisitos establecidos en las citadas normas se exigirá al suministrador certificado de Laboratorio homologado en el cual consten como mínimo los resultados de los ensayos de plegabilidad, adherencia, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, y peso unitario de la lámina por m².

Este certificado de laboratorio podrá ser sustituido por un sello de calidad en vigor, emitido por organismo homologado que garantice las características de la ficha técnica del material.

3.23.2. Tejas cerámicas curvas

Se utilizarán tejas cerámicas curvas (tipo árabe, sobre planos de cubierta formados por tableros con inclinación no menor de 15° ni superior a 60°, en los que la propia teja proporciona la estanqueidad.

Las tejas cumplirán con las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación “Cubiertas. Tejados de Teja” (NTE-QTT).

Para su aceptación o rechazo las tejas cerámicas serán sometidas a los

ensayos regulados por las normas siguientes:

- UNE 67032 (1985). Tejas de arcilla cocida. Ensayo de resistencia al impacto
- UNE 67033 (1985). Tejas de arcilla cocida. Ensayo de permeabilidad al agua.
- UNE 67034 (1986). Tejas de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
- UNE 67035 (1985). Tejas de arcilla cocida. Ensayo de resistencia a flexión.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los expuestos en la Norma NTE-QTT.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre todas las características expuestas anteriormente.

Si los materiales poseen sello de calidad oficial y vigente no será necesario certificados de garantía.

3.24. Otros materiales

Los demás materiales que sea preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan especialmente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la Obra, quedando a la disposición de éste la facultad de desecharlos, aún reuniendo aquella condición, si se encontraran materiales análogos, que estando también clasificados entre los de primera calidad, fuesen a juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el Contratista, que queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado al Director de la Obra.

3.25. Ensayos

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijará el Director de la Obra, quien podrá realizarlos por sí mismo o, si lo considera más conveniente, por medio de un Laboratorio Técnico homologado y acogido a la Asociación de Laboratorios siguiendo las normas y especificaciones que se hayan formulado en este Pliego y, en su defecto, por las que el Director de la obra o el Laboratorio consideren más apropiados a cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que

especifique la Dirección de la Obra, bien personalmente o delegando en otra persona.

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en un Laboratorio Técnico, darán fe las certificaciones expedidas por su Director.

Será obligación del Contratista avisar al Director de la Obra, con antelación suficiente, del acopio de los materiales que pretende utilizar, para que puedan ser realizados a tiempo los oportunos ensayos. Asimismo suministrará, a sus expensas, las cantidades de material necesarias para realizar los exámenes y ensayos que ordene el Director de la Obra, para la aceptación de procedencias, y para el control periódico de la calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director, si éste así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar. Si se sobrepasara el importe citado anteriormente, la Administración abonará únicamente, previa justificación, los ensayos que resultaran favorables o positivos, abonando el Contratista los que diesen lugar a resultados no admisibles.

En el caso de que los resultados de los ensayos fuesen desfavorables, el Director de la Obra, podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada, o ejecutar un control más detallado del material en examen y, a la vista del resultado de los nuevos ensayos, decidirá sobre la aceptación, total o parcial, del material, o su rechazo.

Todo material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director en contrario.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por el Director de la obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si en Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización

escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

4. CONDICIONES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

4.1. Ocupaciones de terrenos

Una vez efectuadas los oportunos replanteos, el Contratista comunicará al Director de la obra las zonas de la superficie del terreno que necesita ocupar para obras o instalaciones auxiliares, acopios, etc., siendo de su cuenta todos los gastos que por este concepto pudiesen originarse.

4.2. Amojonamiento

Previamente al inicio de los trabajos, el Contratista procederá a amojonar los límites del polígono en aquellos linderos que le señale el Director de la Obra.

El amojonamiento se efectuará mediante colocación de mojones, o hitos de carácter permanente.

4.3. Excavación en zanja

Se entiende por excavación en zanja la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por las operaciones de explanación, y a continuación de ésta, cuya longitud exceda a tres veces (3) su anchura; destinada normalmente a alojar tuberías, conducciones eléctricas u otros servicios, y que se rellena una vez colocados éstos. A efectos de medición y abono se considerará que el terreno a excavar es homogéneo.

Las dimensiones de las zanjas serán las que figuran en el Proyecto o, en su caso, las que designe el Director de la Obra. Su fondo se refinará para que quede perfectamente liso, con las rasantes debidas y libre de piedras sueltas o materiales desprendidos. El Director de la Obra podrá ordenar un exceso de excavación para eliminar materiales inadecuados, y el relleno preciso para su sustitución por material idóneo.

Cuando se haya de proceder al relleno posterior de la zanja, y salvo orden en contra del Director de la obra, las tierras extraídas que hayan de utilizarse para el relleno se acopiarán en caballeros. Las tierras sobrantes, o inadecuadas, se

trasladarán a vertedero a medida que se vayan extrayendo. La formación de caballeros se realizará en las áreas disposición y alturas que autorice el Director de la Obra y, en todo caso, se organizará de forma que tengan buen aspecto, no impidan el paso de agua, ni sea posible su arrastre por la misma, y no obstaculicen la circulación por los caminos existentes. Los taludes quedarán lo suficientemente tendidos para garantizar su estabilidad.

Cuando las zanjas se ejecuten para poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno, se excavarán con la menor anchura posible y con todo cuidado, utilizando incluso medios manuales a fin de no dañar las instalaciones. La excavación se completará con el apeo o colgado en debidas condiciones eléctricas, telefónicas, etc., o de cualquier otro servicios que sea preciso descubrir.

Se realizarán entibaciones siempre que el Director de Obras lo ordene. El Contratista deberá somete a su aprobación la solución que crea más conveniente, teniendo en cuenta que las entibaciones tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar las cargas de tierras a que se sometan.

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutadas por personal especializado en esta materia, no admitiéndose en ningún caso, excepto en las ayudas otro tipo de personal.

Se realizará una vigilancia permanente a cargo de personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, prestando especial atención al acuñado a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad.

4.4. Excavación en pozo

Se entiende por excavación en pozo la efectuada desde la superficie del terreno natural, o modificado por las operaciones de explanación, cuya sección en planta no exceda de dieciséis metros cuadrados (16 m^2) y cuya profundidad sea, como mínimo, el doble de la dimensión mayor de la sección en planta.

El Contratista empleará el sistema que estime oportuno para la ejecución de estas excavaciones, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias, no sólo mediante las entibaciones precisas, sino revistiendo provisionalmente, gunitando, etc., si el terreno lo requiere, con el fin de que se mantenga éste debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta que se ciegue el pozo, cuando éste sea provisional.

Los productos de la excavación, salvo prescripción en contra del Director de

la Obra, serán trasladados a vertederos o lugar de empleo a medida que se vayan obteniendo.

4.5. Rellenos de tierras

Consiste en la extensión y compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores, o de préstamos si fuera necesario para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona, que no permita la utilización del equipo utilizado en la formación de terraplenes.

Se ejecutarán con maquinaria adecuada y, si es preciso, con medios manuales, siguiendo las normas prescritas en el artículo anterior para la formación de terraplenes, y según las órdenes del Director de la Obra. En los rellenos que hayan de formar parte de la infraestructura de los viales, la densidad de compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Los rellenos junto a obras de fábrica no podrán realizarse, salvo autorización del Director de la Obra, antes de que haya transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno.

4.6. Relleno de material filtrante

Los rellenos de material filtrante en zanjas de drenajes y trasdós de obras de fábrica, se realizarán en la misma forma que los rellenos de tierra, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente y de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

4.7. Morteros de cemento

Deberán emplearse todos los tipos de morteros que figuran en los Cuadros de Precios y Presupuestos Parciales del Proyecto, con las dosificaciones que en dichos documentos se indican, las cuales podrán ser modificadas en forma adecuada por el Director de la Obra, si se producen circunstancias que lo aconsejen.

La mezcla podrá realizarse con medios mecánicos o a mano, en este caso sobre un piso impermeable. El amasado del mortero se hará de modo que resulte una mezcla homogénea, y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar un principio de fraguado antes de su empleo. La cantidad de agua será la necesaria

para obtener una consistencia jugosa, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija y se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, desechándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasado. Se rechazarán, asimismo, los morteros rebatidos.

Los morteros que se confeccionen para enlucido tendrán una consistencia menos fluida que los restantes, principalmente cuando las superficies en que hayan de ser empleados sean verticales o poco rugosas, sin que llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo energéticamente contra las paredes.

4.8. Hormigones en masa y armados

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Cuadros de Presupuestos Parciales del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra, obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la EH-82, y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas sólo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o menos, sobre las dosificaciones supuestas.

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de la Obra, previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Durante los tres (3) primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada y, como mínimo, durante los siete (7) primeros días, se mantendrán las superficies vistas continuamente húmedas mediante el riego, o la inundación o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de veinte (20) grados a la del hormigón.

Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Director de

la Obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Director de la Obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

En las obras de hormigón armado se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo, a tal fin, energéticamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

4.9. Armaduras

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en la EHE-08.

Una vez limpiadas, las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapas de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EHE-08.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas, y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar de un centímetro (1 cm.). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

4.10. Encofrados

Los encofrados que hayan de utilizarse en las obras cumplirán las condiciones de la EHE-08 incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados, que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presentan defectos, bombeos, resaltos o rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la obra.

4.11. Colectores tubulares

Las excavaciones para colectores se iniciarán siempre de aguas abajo a aguas arriba, organizándose las labores de tal forma que pueda ponerse en servicio lo realizado sin perjuicio su continuación. Las dimensiones de las zanjas serán las que se indican en los planos como secciones tipo, pudiendo ser modificadas por el Director de la Obra si fuera preciso. El perfilado de las zanjas se ejecutará con toda exactitud en solera (especialmente en lo que a rasante se refiere), y en las superficies que hayan de quedar en contacto con las fábricas, en las cuales los excesos de excavación, si lo hubiera, sólo podrán ser suplementados por hormigón H-10, sin que el Contratista perciba abono alguno por éste recrecimiento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias, o aguas de otras procedencias, invadan las zanjas y servidumbres que se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá las señales de peligro reglamentarias especialmente durante la noche, para evitar cualquier posibilidad de accidente.

El relleno de la zanja, una vez montados los tubulares, se efectuará respetando los espesores y dimensiones reflejados en Planos, y siempre con una capa inferior de finos que quede al menos cuarenta centímetros (40 cm) sobre la generatriz superior de la tubular, evitando que queden en contacto con el hormigón piedras puntiagudas u otros objetos duros. El relleno se hará en principio sin tapar las juntas para poder observar si existen fugas en el momento de las pruebas; una vez efectuadas éstas, y a satisfacción, se igualará la capa de finos hasta llegar a los cuarenta centímetros (40 cm) sobre tubulares, apisonando cuidadosamente por los lados.

El resto del relleno, hasta la cota que se señale, se realizará con tierras procedentes de préstamos previamente autorizados por el Director de la Obra. Se exigirá una densidad mínima de noventa y cinco por ciento (95%) Próctor normal para cada tipo de suelo, salvo en las zonas de calzada o vías en que la densidad de

compactación no será inferior a la exigida para los terraplenes.

Sobre la zanja terminada, y una vez compactada la rasante, se procederá a la colocación de las tubulares prefabricadas, cuya longitud mínima será de dos metros y medio (2,50 m), observándose las siguientes normas:

- Cuando haya que ejecutarse cimiento, éste se hará en dos etapas: una primera de espesor mínimo de veinte centímetros (20 cm) hasta el nivel de la generatriz de asiento, con superficie central lisa de diez centímetros (10 cm), y laterales, hasta la anchura total proyectada, rugosas para una mejor engarce con la segunda capa, que comprende el resto del cimiento, y se extenderá una vez ejecutadas las juntas.
- En la carga, transporte y descarga de las piezas, se evitarán los choques o golpes que siempre son perjudiciales, depositándose sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer. Se evitará rodarles sobre elementos irregulares, duros y en general, se tomarán las precauciones necesarias para evitar roturas o desperfectos en su manejo. La descarga, a ser posible, se efectuará enfrente o cerca del lugar de las zanjas donde se han de colocar. En todas éstas operaciones se tendrá presente el número de capas en que se pueden apilar, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba.
- Las piezas no deben almacenarse a la intemperie cuando puedan producirse secados excesivos perjudiciales para el hormigón. Si fuere necesario, en zonas calurosas y secas, transportar y almacenar las piezas de hormigón a los sitios de empleo con más de ocho (8) días de antelación a la colocación de las mismas, se protegerán éstas por medios adecuados, regándose con agua si se considerase necesario.
- Una vez acercadas las piezas al borde de las zanjas, o antes de su montaje, se examinarán por el Director de la Obra, debiendo rechazarse aquellas que presenten alguno deterioro. Las que se admitan como válidas, se bajarán al fondo de la zanja con la máxima precaución, empleando los medios auxiliares que requieran su peso y longitud.
- Una vez en el fondo de la zanja, y apoyadas las piezas sobre la primera capa de arena de miga de veinte centímetros (20 cm) de espesor, se presentarán perfectamente alineadas hasta obtenerse una alineación correcta en toda la longitud de la pieza; la desviación máxima en alineación en cualquier punto, respecto a la teórica, será de cinco milímetros (5 mm) tanto en vertical como en horizontal. Se comprobará que el interior de los conductos está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc., repitiendo ésta operación siempre que

se reanude la colocación después de interrumpir el tajo y, al terminar la jornada, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

4.12. Pozos de registro

Los pozos serán de fábrica de ladrillo macizo de un (1) pie de espesor de la forma y dimensiones que se detallan en los planos, terminados en la parte superior en forma troncocónica donde van acoplados el cerco y la tapa de fundición. Se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en los planos de detalle.

En toda la altura del pozo, y anclados perfectamente en la fábrica, se colocarán pates de hierro fundido, o de derivados plásticos cada 30 cm. para facilitar el acceso a los mismos.

Interiormente irán enfoscados y enlucidos.

4.13. Fábricas de ladrillo

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los planos, o que indique el Director de la Obra. Antes de su colocación, se remojarán en agua y se deslizarán sobre el mortero presionándoles fuertemente. Tendrán trabazón en todos los sentidos, siempre que el espesor de la fábrica lo permita.

Las juntas deben desplazarse de una hilada a otra, por lo menos cinco (5) centímetros. El espesor de la junta será alrededor de un (1) centímetro.

Las hiladas de ladrillo se harán a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica y se barrerá y restituirá el mortero deteriorado.

4.14. Drenes subterráneos

Una vez abierta la zanja de drenaje se extenderá, en su fondo, un lecho de asiento formado por un capa de cinco centímetros (5 cm.) de espesor de hormigón del tipo H-10.

La tubería de hormigón poroso se colocará, previa autorización del Director de la Obra, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en planos o, en su defecto, por el Director de la Obra. Las juntas se harán a tope y se dejarán abiertas.

Colocada la tubería se procederá a rellenar en cincuenta centímetros (50 cm.) de altura, con material filtrante que cumpla lo especificado en el presente Pliego.

El resto de la zanja, salvo indicación del Director de la Obra, se rellenará con zahorra natural que se compactará de acuerdo con lo estipulado en este mismo Pliego.

4.15. Cubiertas

Las cubiertas se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación correspondiente (NTE-QAN, NTE-QTE, NTE-QTG, NTE-QTT).

4.16. Elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado

Las operaciones de manipulación y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, tomando toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

Las vigas y losas se transportarán almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.

Todos los elementos recepcionados en obra vendrán perfectamente identificados. Se procurará que el movimiento de estos elementos una vez descargados sea el menor posible, por lo que se aconseja seán depositados en el lugar más próximo posible a su punto de colocación.

Se dispondrá en obra de los equipos y elementos necesarios para realizar el montaje, asegurando una perfecta colocación.

Una vez realizado el montaje se procederá a realizar los trabajos de acabado que fuesen necesarios, tales como anclajes, sellado de juntas, revestimientos, etc.

4.17. Forjados de hormigón de viguetas y bovedillas

Se ejecutarán conforme a lo dispuesto en la Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88).

Los forjados estarán formados por viguetas prefabricadas, piezas de entrevigado cerámico o de hormigón en masa, y armaduras y hormigón colocados in situ para incrementar las prestaciones resistentes y de reparto.

En primer lugar se dispondrá el encofrado y las armaduras de las vigas. A continuación se colocarán las viguetas prestando especial atención a su anclaje en las vigas, colocando las sopandas que se necesiten de acuerdo con las características del forjado.

Una vez colocadas las viguetas se colocará el entrevigado que podrá estar formado por piezas cerámicas o de hormigón. Finalmente, y antes de hormigonar, se dispondrá un mallazo de reparto.

El desencofrado se podrá realizar cuando el hormigón haya alcanzado resistencia suficiente para resistir su propio peso, pero nunca antes de 48 horas.

El forjado se podrá poner en carga por puesta en servicio o por apearse sobre él un forjado superior. En ambos casos el hormigón deberá haber alcanzado como mínimo la resistencia de proyecto.

4.18. Carpintería en puertas y ventanas

La carpintería de acero se ejecutará conforme a lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCL “Fachadas. Carpintería de acero”.

Las ventanas y puertas de aluminio se ejecutarán conforme a lo especificado en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCL “Fachadas carpintería de aleaciones ligeras”.

Las puertas de madera para interiores se ejecutarán conforme a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-PPM “Particiones. Puertas de Madera”.

Para la colocación de puertas y ventanas se comprobará que el marco no entra forzado en el hueco o paramento. Se realizarán las operaciones de cajado para alojar los elementos de la fijación del marco.

Se presentará el marco, acuniándolo, nivelándolo y aplomándolo. Se rellenarán con mortero o se atornillarán los elementos de fijación del marco. Una vez fraguado el mortero se retirarán las cuñas procediendo a sellar las juntas perimetrales.

Una vez colocadas se realizará una limpieza general dejándolas preparadas para poder aplicar sobre ellas las impregnaciones de protección que estuviesen especificadas.

4.19. Obras que deben quedar ocultas

Sin autorización del Director de la Obra, o subalterno en quién delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para alojamiento de tuberías, ni, en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en los Planos.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno y ocultación sin la debida autorización, el Director de la Obra, podrá ordenarle descubrir lo ejecutado sin derecho a indemnización, y en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiesen haber cometida o se derivasen de su actuación.

4.20. Ejecución de obras no especificadas en el presente capítulo

En la ejecución de aquellas fábricas y trabajos que sean necesarios y para los que no existen prescripciones consignadas expresamente en el presente Pliego, se atenderá a las buenas practicas de la construcción y a las Normas que dé el Director de la Obra, así como a lo ordenado en los Pliegos Generales vigentes que fuesen de aplicación.

5. PRUEBAS MINIMAS PARA LA RECEPCION PROVISIONAL DE LAS OBRAS

5.1. Cumplimiento de los demás apartados de este Pliego

Con independencia de lo que a continuación se señala, serán de aplicación las condiciones de aceptación y pruebas señaladas en el resto de los artículos de este Pliego y en especial lo recogido en los apartados 3 y 4 sobre condiciones que han de cumplir los materiales y las unidades de obra a efectuar.

5.2. Relleno de zanjas

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada de relleno dependerá de la ubicación y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel. La compactación se comprobará mediante ensayos Proctor Normal y de densidad practicándose un ensayo Próctor Normal por cada

quinientos metros cúbicos (500 m³) de rellenos y uno de densidad cada doscientos cincuenta metros cúbicos (250 m³).

5.3. Áridos y cemento

Siempre que se cambien la naturaleza, características, tamaño, etc., de los áridos a emplear en hormigones se efectuará:

Una (1) comprobación de la granulometría.

Un (1) ensayo para de determinación del equivalente de arena, (arcilla, polvo, etc.).

Por cada partida de cemento recibida en obra, se hará:

Un (1) ensayo de módulo de finura.

Un (1) ensayo de estabilidad de fraguado.

Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción.

Una (1) medición de temperatura, no autorizándose el empleo hasta que sea inferior a sesenta (60) grados en el caso de utilizar medios mecánicos, obligándose al ensilado si fuera preciso.

5.4. Red Saneamiento

El control de calidad de la obra civil se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Cada partida de materiales metálicos (tapas y cercos de pozos, rejillas, pates, etc.) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar el nombre del fabricante, el número de colada y las características mecánicas prescritas en el presente Pliego.

Se realizarán una inspección visual al cien por cien (100%) de todas las piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de "uniones frías".

Sobre el dos por ciento (2%) de las piezas de cada tipo, y nunca en menos de dos (2) unidades, se comprobarán las características mecánicas, la microestructura y la composición química.

Una vez dada por terminada la red de alcantarillado, se probará toda la red con la carga correspondiente a la de los pozos de registro, debiendo conseguirse

estanqueidad absoluta.

Las pruebas de elementos sifónicos, sumideros y pozos de registro, se efectuarán uno a uno, asegurándose de su óptima calidad y perfecto funcionamiento.

5.5. Gastos de las Pruebas

Los costes económicos de las pruebas y ensayos a realizar, serán abonados por el Contratista, hasta alcanzar un valor económico del 2% del Presupuesto de Ejecución Material, considerándose este coste incluido en los precios de los diferentes materiales y unidades de obra ofertados por el Contratista y que figuran en el contrato de adjudicación.

5.6. Recepciones

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta de Recepción las incidencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos, cuando se efectúe la recepción definitiva, será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que, por distintas causas, figuren en el Acta de Recepción Provisional como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

6. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1. Normas generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº1. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea necesario la redacción de un nuevo precio, se especificará claramente al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se admitirá lo establecido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas, ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Director de la Obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla

nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Director de la Obra, sin derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los Cuadros de Precios o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del Cuadro de Precios nº 1. Limpieza de las obras, medios auxiliares y, en general, todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar, en los puntos que indique el Director de la Obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de su correspondiente aprobación.

Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de la Obra.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de Obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende, igualmente, a los acopios que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Esta obligación expira con el período de garantía.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda de aplicación de los precios se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

6.2. Definición de unidades

Los precios que para cada unidad han de aplicarse son los que en letra se detallan en el Cuadro de Precios nº1 del Proyecto, que corresponden a unidades terminadas y definidas con arreglo a las condiciones estipuladas. El Cuadro de

Precios n°2 sólo será de aplicación cuando por alguna causa sea preciso abonar obras incompletas o materiales acopiados pendientes de inclusión en valoración previa y provisional.

En dichos precios están incluidos todos los gastos de suministro de materiales, empleo de medios auxiliares, mano de obra directa, indirecta y sus obligaciones sociales, los gastos generales, la proporción de los de replanteo, inspección y liquidación de las obras, y cuantos otros sean necesarios para entregar las obras terminadas, en buena condición de uso y de presentación.

6.3. Observaciones generales a todas las excavaciones

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente no se indique otra cosa en el Cuadro de Precios o en este Pliego, todos los trabajos necesarios para realizarla y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación, elevación y carga de los productos.

Para realizar los agotamientos el contratista utilizará los medios e instalaciones adecuadas para agotar el agua y verterla en algún cauce o colector. Cuando estas operaciones den lugar a arrastres del terreno, se evitará, los agotamientos y se adoptarán las medidas que juzgue conveniente el Director de la Obra. Serán de cuenta del Contratista incluso los agotamientos que sea preciso realizar durante el plazo de garantía de las obras.

El Contratista tiene la obligación de depositar a disposición de la Administración, y en los lugares que designe el Director de la Obra, los materiales procedentes de las excavaciones o modificaciones de servicios que éste considere de posible utilización o de algún valor.

6.4. Excavaciones en zanja

Se medirán por los metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno, o del modificado por las operaciones de explanación, y los correspondientes perfiles fijados en los planos.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para ejecutar la excavación, elevación y apilado en caballeros de los productos resultantes.

El precio incluye, asimismo, las operaciones y materiales correspondientes a señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, así como la ejecución de las obras necesarias de desagüe para evitar la entrada de

agua y su eliminación.

6.5. Excavaciones en pozos

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos.

El Precio incluye, además de las operaciones indicadas en el Artículo 6.5, las correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, así como la ejecución de las obras necesarias de desagüe para evitar la entrada de aguas o su eliminación.

6.6. Rellenos compactados en zanjas

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) resultantes de la diferencia entre el volumen de excavación en zanja y el volumen desplazado por la cama de arena de río y la tubería, o asiento de hormigón y tubería separando en caso de tratarse, material de aportación del que no lo sea.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para la clasificación del material, extendido por tongadas, compactación y humectación, hasta conseguir la densidad deseada.

6.7. Transporte a vertedero

Se refiere al transporte a vertedero de aquellos productos que, procedentes del desbroce, demoliciones y excavaciones de la obra, no puedan ser empleadas en terraplenes y rellenos.

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) obtenidos, según su procedencia, medidos sobre perfil.

- Los procedentes del desbroce van incluidos en la medición de la excavación.
- Los procedentes de demoliciones por conversión de los productos resultantes en metros cúbicos (m^3) mediante aplicación de los mismo criterios que hayan servido de base a la medición del Proyecto, o en su defecto, por el método que convenga, para cada caso concreto, el Director de la Obra.
- Los procedentes de desmonte o excavaciones por la diferencia entre los volúmenes excavados y los empleados en terraplenes o rellenos.

El precio incluye el transporte a vertedero, descarga de los productos, así como todas aquellas operaciones, gravámenes, cánones, etc., que el Contratista se

vea forzado a realizar por el uso y acondicionamiento del vertedero.

6.8. Materiales filtrantes y subbases granulares

Se medirán por metros cúbicos (m^3) medios según las secciones tipo que figuran en planos, abonándose a los precios correspondientes de entre los que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios comprenden todos los gastos necesarios para la adquisición de los materiales, carga, transporte al lugar de empleo, descarga, extensión, humectación y compactación, así como los de cribado, machaqueo y, en general, todos los necesarios para la correcta terminación de las respectivas unidades de obra según las especificaciones del Proyecto.

6.9. Definiciones relativas a las obra de fábrica y modo de abonar las mismas

Se entiende por metro cúbico (m^3) de fábrica de cualquier clase, el metro cúbico (m^3) de obra ejecutada y completamente terminadas con arreglo a los Planos y a las prescripciones del presente Pliego. Los precios a aplicar con los detallados en el Cuadro de Precios nº1 que se refieren al metro cúbico (m^3) definido de esta manera y en ellos está comprendido el valor de todas las operaciones y materiales cualquiera que sea su procedencia, y de los gastos de toda clase necesarios para dejar terminado un metro cúbico con arreglo a todas las prescripciones a que queda obligado el Contratista.

En el precio de todas las fábricas están incluidos los andamios y demás elementos necesarios para su ejecución, así como los posibles empotramientos de piezas de hierro u otras, aperturas de cajas en sillería y restantes unidades complementarias necesarias para la total terminación según las calidades y geometrías definidos en Planos.

En todos los casos en que sea potestativo de la Administración, o de sus representantes, exigir que los materiales y la ejecución de las obras reúnan determinadas condiciones, deberá entenderse que son invariables los precios correspondientes a las unidades de las mismas.

Únicamente se abonará el volumen de obra de fábrica realmente ejecutada con arreglo a las condiciones y con sujeción a los perfiles de replanteo y Planos de las mismas que figuren en el Proyecto o a las órdenes escritas del Director de la Obra, no siendo, por tanto, de abono en ningún caso los excesos de fábrica

ejecutados por el Contratista por su cuenta sin la debida autorización del Director de la Obra.

Los huecos que, indebidamente, queden entre las excavaciones y las fábricas, incluso los resultantes por desprendimientos, deberán rellenarse con el mismo tipo de fábrica sin que el Contratista perciba por ello cantidad adicional alguna.

6.10. Hormigones

Se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3) de hormigón realmente colocados en obra, medidos sobre los perfiles definidos en los Planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su elaboración, transporte y correcta colocación y acabado en obra.

6.11. Hormigón armado

El abono de las obras de hormigón armado se efectuará pagando independientemente las armaduras y el encofrado.

El hormigón se abonará a los precios que, para cada tipo de hormigón figuran en el Cuadro de Precios nº1 y en la misma forma y condiciones prescritas para la medición y abono de los demás hormigones y obras de fábrica, no estando incluidas en dichos precios las armaduras y su colocación, ni la fijación de los encofrados y su desencofrado.

6.12. Fábrica de ladrillo

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m^2) ejecutados de acuerdo con las secciones y detalles definidos en Planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta colocación y acabado de la unidad de obra, incluso el mortero de agarre a emplear en las juntas.

6.13. Acero en redondos

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que, para el kilogramo (kg) de acero en armadura, se consigna en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye los costes de adquisición del material, su transporte a pie de obra, corte curvado y pérdidas que su preparación entraña, así como de todas las restantes operaciones para su colocación y sujeción en obra.

Las longitudes de las diferentes barras se medirán según Planos.

6.14. Encofrados

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón realmente encofrada, medida sobre Planos y aplicando el precio que corresponda de los detallados en el Cuadro de Precios n° 1.

El precio correspondiente incluye todos los materiales, utensilios y mano de obra necesarios, el apuntamiento, alineación y apeo del encofrado y las cimbras necesarias para su colocación, así como el desencofrado.

Esta norma tiene las excepciones de aquellos encofrados ya incluidos en el precio de hormigón correspondiente, según se especifica en los Cuadros de Precios de este Proyecto, casos estos en los que, obviamente, no serán medidos ni abonados, por ya estarlo.

6.15. Tubos de drenaje

Los drenes subterráneos se medirán y abonarán, por los metros lineales (ml) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno según el eje de la tubería.

Los precios comprenderán el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución.

6.16. Tubulares de saneamiento

Todas las tubulares de los colectores se abonarán por metros lineales (ml) medidos según el eje, descontando los espacios ocupados por pozos de registro, y cámaras de limpia.

El precio comprende la adquisición y suministro de las tubulares, su transporte a obra, manipulación, colocación, nivelación, alineación, materiales y ejecución de las juntas, realización de pruebas y, en general, cuantos materiales y operaciones sean precisas para la correcta ejecución y puesta en servicio de los colectores, de acuerdo con las prescripciones de éste Pliego y demás documentos del Proyecto.

6.17. Pozos de registro

Se medirán por unidades (ud) ó (ml), según se acuerde en la unidad,

realmente ejecutadas y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios para los pozos tipo. En el caso de ud. de pozo, Cuando la altura del pozo sea superior a la de los pozos tipo, se abonará el exceso de altura por metros lineales (ml) a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios se refieren a unidades terminadas de acuerdo con las medidas, calidades, acabados y demás especificaciones detalladas en Planos, no procediendo, por tanto, el abono aparte del hormigón, fábrica de ladrillo, tapa, acero, excavación, relleno, etc.

6.18. Registros de fundición

Se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

Los precios se refieren a unidades terminadas de acuerdo con las medidas, calidades, acabados y demás especificaciones detalladas en los Planos, estando incluido el cerco y la tapa en su caso, y el tragante y la rejilla en otro caso.

6.19. Conexión con la red de saneamiento

Se consideran en este artículo las distintas obras para la evacuación de aguas pluviales y residuales desde las respectivas acometidas hasta el cauce receptor.

Se medirá por unidades (ud) realmente ejecutadas los pozos y por metros lineales (ml) el colector y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Los precios se refiere a unidades terminadas, no procediendo el abono aparte del hormigón, fábrica de ladrillo, tapa, etc.

6.20. Instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí, forman parte de la instalación, se medirán y valorarán pro unidades al precio que para cada unidad figure en el Cuadro de Precios nº 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

Se seguirán los siguientes criterios para valorar la obra ejecutada hasta un determinado momento:

a) Equipos mecánicos, eléctricos, de medida y control, cuando se fabriquen en taller:

El 15 % del total de la unidad a la entrega por le Contratista de documentación fehaciente del encargo y aceptación por le fabricante del pedido correspondiente.

El 45 % del total de la unidad cuando hayan sido recibidos por la dirección de Obra los certificados de materiales y pruebas correspondientes en los casos establecidos y se hayan recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.

El 20 % del total de la unidad, una vez instalada en obra.

El 20 % del total de la unidad, cuando se hayan realizado las pruebas de vacío después de instalada la unidad.

b) Equipos mecánicos, eléctricos, de medida y control de fabricación en serie, o cuya fabricación construcción se realiza en obra.

El 75 % del total de la unidad, cuando estén acopiados en obra.

El 25 % del total de la unidad, cuando estén instalados y probados en vacío.

6.21. Medios auxiliares

Los precios detallados en el Cuadro de Precios nº 1, aunque no se haga figurar de una manera explícita, comprenden la totalidad de los medios auxiliares que emplee o deba emplear el Contratista para la correcta ejecución de los trabajos, incluso los consumos y gastos de acometida de energía eléctrica, agua, etc., y por consiguiente no se abonará cantidad adicional alguna por dichos conceptos.

6.22. Obras no especificadas en el presente apartado

Se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Cuadros de Precios.

6.23. Indemnización por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos, o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la Construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines, bienes, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

6.24. Abono de las partidas alzadas

Las partidas alzadas consignadas en el Presupuesto serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y en caso contrario con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando haya sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende.

En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, bajo pretexto de un mayor costo de las obras a realizar con cargo a la misma.

6.25. Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible a juicio del Director de la Obra podrá ser recibida, provisional o definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que el Director de la Obra acuerde, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

6.26. Condiciones para fijar precios impuestos en obras no previstas

Si se considerase necesaria la formación de precios impuestos entre la Propiedad y el contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en la cláusula 60 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el Artículo 150 del Reglamentos General de Contratación.

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el

precio que para la misma señale la Administración.

6.27. Cubicaciones y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de las obras, se hará su cubicación y valoración en el plazo de dos meses, y se exigirá que en ellas y en los Planos correspondientes, firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que puede dar lugar la liquidación general.

6.28. Certificaciones mensuales

Los trabajos u obras ejecutadas les serán abonadas al Contratista por certificaciones mensuales, a buena cuenta, aplicando a las unidades los precios del Cuadro con el abono del diecinueve por ciento (19%) de contrata, y deducción de la baja obtenida en el Concurso-Subasta de licitación a la obra.

6.29. Agotamientos

Siempre que no se indique explícitamente lo contrario en el Cuadro de Precios nº 1 ó en el presente Pliego, los agotamientos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, no están incluidos en el importe de dicha unidad.

En el caso de que a juicio del Director de la Obra y por causa necesaria o imprevista fuese necesario disponer medios, equipos o instalaciones extraordinarios los agotamientos se abonarán por unidad de energía consumida por el grupo o grupos motobombas que previamente el Director considere oportuno instalar.

El precio del kilowatio consumido será el resultante de añadir un (26%) al precio del Kilowatio facturado por la compañía suministradora.

6.30. Prórroga en el plazo de ejecución

Si la Propiedad acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación bajo pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

6.31. Balizamiento, Señalización, Desvíos de tráfico y daños inevitables durante la ejecución de las obras

Comprenden estos trabajos la adquisición, colocación, vigilancia y

conservación de señales durante la ejecución de las obras, su guardería, construcción y conservación de desvíos, semáforos y radios portátiles, y jornales de personal necesario para seguridad y regularidad del tráfico, y serán abonados por el Contratista sin derecho a indemnización alguna.

6.32. Ensayos

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que sea necesario hacer durante la ejecución de las obras, e incluso una vez terminadas, por ensayos, análisis de laboratorio, toma de muestras, calicatas, etc., para comprobar la buena ejecución de las obras, debiendo someterse a las órdenes que en este sentido dé el Técnico Encargado.

Todos los ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales y la ejecución de las obras, fijados por este Pliego y ordenado por el Técnico Encargado, se realizarán con arreglo a las Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

Los ensayos serán a cargo del Contratista, pero su coste total no podrá superar el 1 % del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Si el coste de los ensayos superarse la cantidad antedicha serán de cuenta de la propiedad el coste de los ensayos con resultado positivo y de cuenta de la contrata el coste de los ensayos negativos.

6.33. Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras será de veinticuatro (24) meses a partir de la recepción de las mismas y, durante él, el Contratista deberá reparar a su costa las averías que se produzcan debidas a una mala ejecución y ajenas a un mal uso.