
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

CAPÍTULO III: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EQUIPOS E INSTALACIONES

CAPÍTULO V: CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

CAPÍTULO VI: MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS

CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

ÍNDICE

- 1.1 OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS
- 1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.4 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS
- 1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
- 1.6 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA
- 1.7 ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego fija las condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de los trabajos correspondientes al anteproyecto de “**ABASTECIMIENTO EN AMES E BRIÓN (A CORUÑA)**”. Asimismo determina el Pliego, todas las Normas Generales y Particulares que son de aplicación en dicha ejecución.

1.2 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El objeto del proyecto es la definición y la valoración, a nivel de anteproyecto, de las obras necesarias para la construcción de una ETAP en Ames.

1.3 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

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

- Memoria y Anejos
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Presupuesto

1.4 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

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

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

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar

estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Prescripciones.

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

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

1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras del proyecto se pueden subdividir en los siguientes bloques constructivos:

1. Construcción de una Estación de Tratamiento de Agua Potable de 175 l/s. La estación irá alojada en una edificación cerrada donde se albergarán todos los equipos necesarios para su posterior ampliación hasta 350 l/s. La ubicación de la instalación se realizará la zona de captación en el río Tambre.
2. Construcción de un depósito de regulación a la salida de la ETAP, con una capacidad de 7.300 m³.
3. Construcción de un bombeo desde el depósito de regulación al depósito de cabecera y conducciones de impulsión, de diámetro 500 mm en fundición dúctil.
4. Construcción de un depósito de cabecera en Agrón con un volumen de 10.000 m³.
5. Construcción de la conexión entre el depósito de Agrón y el de Castiñeiro de Lobos, en fundición dúctil de 600, 500 y 450 mm de diámetro.
6. Conexión con el depósito de Brión, en tubería de fundición dúctil de 250 mm de diámetro.

1.6 REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

La Propiedad exigirá que, por parte de la Contrata, dirija la obra, en su aspecto técnico, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con título oficial español.

La Propiedad designará un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Ingeniero Encargado de las Obras. Tanto éste como las personas por él autorizadas, se designan en este Pliego como Dirección de las Obras.

1.7 ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

La ejecución de las obras se iniciará conforme al plazo establecido la cláusula 26 del pliego de Clausuras Administrativas Particulares aprobado por decreto 3854/70 de 31 de diciembre, es decir una vez redactado el acta de comprobación del replanteo, no debiendo prolongarse más allá del propuesto por el contratista de acuerdo con la exigencia que marca el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratas de las Administraciones Públicas y siempre que lo establezca expresamente el Pliego de Clausuras Administrativas propio del concurso.

La falta de cumplimiento de dichos programas y sus plazos parciales dará lugar a los cauces previstos en el derecho administrativo y que van desde la rescisión hasta la aplicación de penalidades

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

ÍNDICE

2.1. NORMATIVA

2.1. NORMATIVA

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

a) Con carácter general.

- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, en lo que no haya sido modificado por el Reglamento antedicho.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Ley de defensa de la Industria Nacional.

b) Con carácter particular

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

- Instrucción sobre la Recepción de Cementos (RC-03), publicada en el B.O.E. de 16 de enero de 2004. R.D. 1797/03.
- Instrucción para la fabricación y el suministro del hormigones preparados EHPR-72.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.

- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado EP/93 aprobado por Real Decreto 805/1993 de 28 de Mayo.
- Norma Sismo-Resistente NCSE-2002.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3.
- Norma Básica NBE-AE 88. Acciones en la Edificación.
- Norma Básica NBE-EA 95. Estructuras de acero en la Edificación.
- Señalización de obras 8.3-I.C.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, O.M. de 28 de Julio de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1986, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
- Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión.
- Reglamento de Explosivos.
- Normas tecnológicas de depuración y vertidos de aguas residuales.
- Las disposiciones vigentes referentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

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

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

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

CAPÍTULO III: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

ÍNDICE

- 3.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS
- 3.2. RELLENO DE ZANJAS
- 3.3. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS
- 3.4. ENCACHADO
- 3.5. ENCOFRADOS
- 3.6. HORMIGONES
- 3.7. ARMADURAS DE ACERO
- 3.8. TUBERÍA DE P.V.C.
- 3.9. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
- 3.10. TUBERÍAS DE ACERO
- 3.11. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN
- 3.12. JUNTAS DE DILATACIÓN
- 3.13. MORTEROS DE CEMENTO
- 3.14. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS
- 3.15. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA
- 3.16. ZAHORRAS
- 3.17. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
- 3.18. MEZCLAS BITUMINOSAS
- 3.19. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
- 3.20. RIEGOS DE ADHERENCIA
- 3.21. IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA
- 3.22. EDIFICIOS
- 3.23. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

3.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

3.1.1 Definición

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

3.1.2 Obras preparatorias

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

1. Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
2. Montaje de plantas y demás instalaciones para la construcción.
3. Construcción, si es necesario, de oficinas, talleres, almacenes, campamentos, viviendas, polvorines y demás instalaciones para la construcción.
4. Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
5. Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de: agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
6. Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.

7. Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.

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

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

El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de las Obras lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.

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

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

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

3.1.3 Carreteras y accesos

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

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

3.1.4 Equipos

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

3.1.5 Derecho de paso

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

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

3.1.6 Reparación de daños

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

3.1.7 Demolición de obras temporales

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

3.1.8 Restauración del medio ambiente local

Toda modificación o destrucción del paisaje natural como consecuencia de rellenos, cortes, deforestaciones, edificaciones desmanteladas, quemas, etc., debe ser restaurado de acuerdo a

un plan elaborado por el Contratista y sometido a la consideración de la Dirección de las Obras, con 60 días de anticipación al inicio de estos trabajos.

3.2. RELLENO DE ZANJAS**3.2.1 Definición**

Este apartado se refiere a los trabajos necesarios para la extensión y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones, o de préstamos, en el relleno de las zanjas realizadas para la instalación de las tuberías, tanto de la conducción principal como de las demás incluidas en el Proyecto, a excepción de los rellenos en escolleras y hormigones en zonas concretas y localizadas como cruces de cauces y carreteras.

3.2.2 Materiales**3.2.2.1. Procedentes de la excavación**

Se utilizarán materiales procedentes de las excavaciones para tuberías de cualquier diámetro. Este material se denominará seleccionado cuando se limite su tamaño máximo a 30 mm.

3.2.2.2. Procedentes de préstamos

Se utilizarán materiales procedentes de préstamos, cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado o suficiente, no distinguiéndose entre los distintos diámetros de las tuberías.

3.2.2.3. Arena

Se utilizará para el apoyo de las tuberías, de cualquier diámetro, en la base de las zanjas. Se tratará de material granular tipo arena de río con un tamaño 0/5 mm. La densidad obtenida en el Ensayo Proctor Normal será superior a 1.950 Kg/m³.

3.2.2.4. Material granular

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

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

3.3. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

3.3.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales para rellenos en el trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona localizada, cuyas dimensiones no permiten la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de los terraplenes y los rellenos de las zanjas. Se realizarán donde indiquen los planos o donde ordene la Dirección de las Obras.

3.3.2 Materiales

Para rellenos realizados con productos de las excavaciones estos estarán exentos de tierra vegetal y el tamaño máximo será inferior a diez (10) centímetros.

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes prescripciones:

- . Capacidad portante: El índice CBR será superior a tres (3).
- . Plasticidad: La fracción que pasa por el tamiz 40 ASTM cumplirá: $LL < 40$ o bien, simultáneamente, $LL < 65$ e $IP > (0,6 LL - 9)$.
- . Densidad: La densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal será superior a un kilogramo y cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,45 \text{ Kg/dm}^3$).

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras.

Cuando sean granulares, para trasdós de muros, etc., los materiales deberán cumplir las especificaciones indicadas a continuación:

El tamaño máximo del material no excederá de 15 centímetros y cumplirá la siguiente granulometría:

TAMIZ ASTM	% QUE PASA (EN PESO)
6"	100
3"	100 - 65
1"	70 - 45
1/2"	55 - 35
Nº 4	40 - 20
Nº 10	35 - 15
Nº 40	25 - 0
Nº 100	10 - 0
Nº 200	5 - 0

Esta granulometría será tal que permita la salida de las aguas en los rellenos de los muros a través de ellos hasta alcanzar los drenes previstos, sin que exista peligro de colmatación por arrastres.

Siendo D_x la dimensión del tamiz por el que pase x %, en peso, de los materiales filtro y d_x la del tamiz por el que pase el x %, en peso, de los materiales del relleno, se deberán cumplir las condiciones siguientes:

D_{15}/d_{85}	menor o igual que 5 (a)
D_{15}/d_{15}	mayor o igual que 5 (b)

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) puede sustituirse por la de:

D_{15} menor que 0,1 mm.

En todo caso, para evitar segregación del material filtro durante su colocación, el coeficiente de uniformidad,

$$Cu = D_{60}/D_{10}$$

ha de ser inferior a veinte (20).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtro situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

D85/D del mechinal: igual o mayor que 1,2.

Si los límites establecidos por la granulometría del terreno y la apertura de orificios no permiten encontrar un material que los cumpla, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por 2 capas, una de las cuales, la de material más grueso se colocará junto al muro y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la otra, la que a su vez, las cumplirá respecto al relleno.

En todo caso, el material filtro a emplear en drenaje de muros cumplirá la condición de que la fracción que pase por el tamiz número 200 ASTM (0,074 milímetros), será menor que los 2/3 de la fracción que pase por el tamiz número 40 ASTM (0,42 mm.), en peso.

3.4. ENCACHADO

3.4.1 Definición

Se define encachado en caja para base de solera como el aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, de granulometría discontinua y posterior compactación mediante equipo manual con pisón vibrante, sobre el terreno previamente nivelado.

3.4.2 Materiales

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera consiguiendo dimensiones de 40/80 mm.

3.5. ENCOFRADOS

3.5.1 Definición

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

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego, los encofrados se dividen en los tipos siguientes:

Encofrado recto en paramentos ocultos:

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

Encofrado recto en paramentos vistos:

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

Encofrado curvo en paramentos vistos:

Es el encofrado de madera o metálico para paramentos vistos de directriz curva.

Encofrado curvo en soleras y cimentaciones:

Es el encofrado de madera o metálico para cimentaciones y soleras curvas.

Encofrado de pilares:

Es el encofrado de pilares de hasta 5 m de altura y/o 16 m² de sección, con chapas metálicas de 0,5 x 0,5 m.

3.5.2 Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos aglomerados, etc., exigiéndoles como cualidades principales las de ser rígidos, resistentes, estancos y limpios. Cumplirán lo

prescrito en el Artículo 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

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

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

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

3.6. HORMIGONES

3.6.1 Definición

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

3.6.1.1. Hormigones hidráulicos

Se definen como hormigones hidráulicos los hormigones formados por mezclas de cemento, áridos finos, áridos gruesos, agua y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y

endurecer adquieren una notable resistencia. Se denominarán ciclópeos si a ellos se agregan mampuestos que no pasan por el elemento mezclador y se colocan a mano dentro del encofrado.

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

3.6.1.2. Cementos o conglomerantes hidráulicos

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

Los conglomerantes hidráulicos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03 y, asimismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente instrucción del hormigón.

3.6.2 Materiales

3.6.2.1. Cemento

El cemento a utilizar será del tipo CEM I 42,5/SR, o cualquier otro, sulforresistente, que se indique en los planos del proyecto, o que sea aceptado por la Dirección de las Obras.

El cemento empleado, deberá ajustarse a lo indicado en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03", así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego.

- Transporte y almacenamiento del cemento:

a) En sacos

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

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

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

b) A granel

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

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

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

- Ensayos del cemento:

a) De recepción y control

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

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

1. Cuarenta grados centígrados.
2. Temperatura ambiente más cinco grados centígrados.

b) De almacenamiento

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

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

3.6.2.2. Agua a emplear en morteros y hormigones hidráulicos

- Condiciones generales.

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

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

- . Acidez medida por pH igual o superior a cinco (5).
- . Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- . Contenido en sulfatos, expresados en $\text{SO}_4^{=}$, igual o inferior a un gramo por litro (1 gr/l), equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.).
- . Ion Cloro en proporción igual o inferior a dieciocho gramos por litro (18 gr/l), equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.), para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos

metálicos, y a seis gramos por litro (6 gr/l), equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.), para los hormigones armados.

- . Estarán exentas de hidratos de carbono.
- . Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l), equivalentes a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

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

3.6.2.3. Áridos para hormigones

a) Definición y Generalidades

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

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

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

b) Árido fino

- . Condiciones Generales

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

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes.

. Calidad

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

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

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

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

Deberá comprobarse también que el árido no presenta una pérdida de peso superior al diez (10) o al quince (15) por 100 al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con

soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con el método de ensayo UNE 7.136.

Almacenamiento

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

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

c) Árido grueso

Condiciones Generales

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

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

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

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

en la que:

F = coeficiente de forma

V_i = volumen de cada grano

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

Calidad

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

Características	Cantidad máx., en % del peso total, de la muestra	Norma UNE
Terrones de arcilla	0,25	7.133
Partículas blandas	5,00	7.134
Finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE 7050	1,00	7.135
Material que flota en un líquido de peso específico 2,0	1,00	7.244
Compuestos de azufre, expresados en SO ₄ ⁼ y referidos al árido seco	1,20	7.245

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

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

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

Almacenamiento

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

- Ensayos para áridos gruesos y finos.

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

- El señalado en la vigente instrucción del hormigón.
- El indicado en el presente Pliego.

3.6.2.4. Aditivos

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

3.7. ARMADURAS DE ACERO

3.7.1 Definición

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

3.7.2 Materiales

- Condiciones Generales

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

- Transporte y almacenamiento

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

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

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

- Ensayos

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

- Forma y dimensiones

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

3.8. TUBERÍA DE P.V.C.

3.8.1 Definición

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

3.8.2 Materiales

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

La tubería corrugada sigue las especificaciones de producto definidas en el proyecto de Norma Europea CEN/TC155/WG13 (Tuberías estructuradas para saneamiento).

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

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

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

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

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

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

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

3.9. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

3.9.1 Materiales

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

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

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías, tendrá como mínimo las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cincuenta milésimas de gramo por milímetro (0,950 gr/ml).
- Coeficiente de dilatación lineal inferior a doscientas (200) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100°C) realizado el ensayo con carga de un (1) kilogramo.
- Dureza comprendida entre 58 y 65 (a temperaturas comprendidas entre 0° y 80°).
- Índice de fluidez se fija como máximo en cinco décimas (0,5) de gramo por diez (10) minutos.
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C) igual a mayor que ocho mil (8.000) Kg/cm.
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción σ_r) del material a tracción, no será menor que doscientos diez (210) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por ciento (350 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 ± 25) milímetros por minuto (UNE 53133/82).

El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:

- Polietileno puro.
- Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más o menos dos décimas ($2 \pm 0,2$ por 100).
- Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3 por 100) y siempre que su empleo sea aceptable según la legislación española. Queda prohibido el polietileno

3.10. TUBERÍAS DE ACERO

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable. A requerimiento de la Administración el fabricante deberá presentar copia de los análisis de cada colada. Los ensayos de soldadura se efectuarán a recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

Las características, sobre producto, para el acero en la fabricación de tubos serán las establecidas en el cuadro siguiente:

Clase de tubo	Tracción -- Kg/mm ²	Mínimo alargamiento de U en tanto por ciento -- Porcentaje	Carbono (c) -- Porcentaje máximo	Fósforo (P) -- Porcentaje máximo	Azufre (S) -- Porcentaje máximo
Tubos soldados a tope	37 a 45	26	--	0,060	0,055
Tubos sin soldadura	37 a 45 52 a 62	26 22	-- 0,23	0,060 0,055	0,055 0,055

3.11. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Fundición gris con grafito laminar (fundición gris normal)

3.11.1 Calidad

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

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

3.11.2 Características mecánicas

Las características mecánicas de la fundición gris normal y de la fundición dúctil han de cumplir los valores expresados en los siguientes cuadros.

Ensayos -- Tipos de fundición	Flexión (mínimo) -- Kg/mm ²	Tracción mínimo garantizado -- Kg/mm ²	Resiliencia (mínimo) -- Kg/cm ²	Dureza Brinell máxima	Módulo elasticidad (1) -- Kg/mm ²
Tubos centrifugados en coquilla metálica \varnothing 300 milímetros	40 (Anillos)	--	0,12	215 (235 en superficie)	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en coquilla metálica 300 < \varnothing < 600 mm.	--	20	0,12	215 (235 en superficie)	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en coquilla metálica \varnothing > 600 milímetros	--	18	0,12	215	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en molde de arena	--	18	0,12	215	10.000 a 12.000
Tubos fundidos verticalmente en molde de arena, uniones piezas	(2) 26	(2) 14	Se sustituye por el ensayo de impacto (2.09).	215	7.000 a 10.000

(1) Los valores de esta columna son meramente indicativos.

(2) Sólo será obligatorio realizar uno de los dos ensayos.

Fundición gris con grafito esferoidal (fundición dúctil)

Ensayo -- Tipos de fundición	Tracción mínimo garantizado -- Kg/mm ²	Alargamiento a la rotura -- Porcentaje	Dureza Brinell máxima
Tubos centrifugados	43	8	230
Tubos fundidos en molde de arena y piezas	43	5	230

Los ensayos mecánicos preceptivos a los que habrá de someterse la fundición para comprobar la calidad del material serán los siguientes:

- Ensayo de rotura a tracción o flexo-tracción.
- Resiliencia o impacto sólo para la fundición gris.
- Dureza Brinell.

3.12. JUNTAS DE DILATACIÓN

3.12.1 Definición

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

3.12.2 Materiales

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

Los distintos tipos prescritos en el proyecto son los siguientes:

- Materiales bituminosos para el sellado de juntas.

Estos materiales han de adherirse permanentemente a los bordes de las juntas, seguir la dilatación a los bordes de las juntas, seguir la dilatación y el movimiento de las mismas sin desprenderse o agrietarse y poseer una elasticidad duradera, resistente al agrietamiento. No deben penetrar en el hormigón de los elementos contiguos, lo que podría causar descoloramiento o descomposición. Los datos del fabricante respecto al material o bien muestras de este último se le presentarán al Director de las obras, con la antelación debida, para su aprobación.

- Cinta elástica impermeable, tipo WATER STOP

Las cintas están constituidas por un material elástico imputrescible, tal como cloruro de polivinilo, neopreno, etc. Serán de tipos comerciales reconocidos y aprobados por el Director de las Obras.

- Poliestireno expandido

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los Planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros (2 mm.) en el espesor, tres milímetros (3 mm.) en altura y seis milímetros (6 mm.) en la longitud.

3.12.3 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones serán las señaladas en los planos del proyecto.

3.13. MORTEROS DE CEMENTO

3.13.1 Definición

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

3.13.2 Materiales

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

- Árido fino

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

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

- Cemento

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

- Agua

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

- Aditivos

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

3.13.3 Tipos y dosificaciones

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

3.14. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

3.14.1 Definición

Esta unidad comprende la ejecución de pozos de registro formados por anillos prefabricados de hormigón, de acuerdo con lo señalado en los planos.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas para la fabricación y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las tapas de los pozos de registro, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se dispondrán en cada pozo y serán circulares según las dimensiones definidas en los planos. Los marcos serán cuadrados y dispondrán ambos elementos de cerco circular de hierro fundido en la zona de contacto.

Los fustes de los pozos de registro tendrán un diámetro interior mínimo de 1,00 m y se dispondrán elementos partidores de altura siempre que la altura del pozo lo aconseje.

Se utilizarán elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos y se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. Los anillos deberán ir rejuntados con mortero de resina epoxi.

Todos los pozos serán estancos para lo que se colocarán las respectivas juntas de estanqueidad entre cada anillo.

En todos los pozos de registro se instalarán pates de polipropileno cada treinta centímetros (30 cm), con las formas y dimensiones señaladas en planos, o las que, en su caso, dictamine el director de las Obras.

3.15. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

3.15.1 Elementos metálicos

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

3.14.1.1. Preparación de la superficie

La eliminación de grasas, aceite, manteca, sales, residuos ácidos, cera, etc., se realizará previamente a cualquier operación mediante lejía de sosa y aclarado con agua dulce.

- En superficies nuevas, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y rastros de escoria y suciedad, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo, pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado SA-2 ½ (Norma SIS 055900).

- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores, así como el tratamiento de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 ½ (Norma SIS 055900).

3.14.1.2. Imprimación

Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de recubrimiento.

- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm.), medida desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura a base de cromato de zinc eliminable antes del soldeo o compatible con el mismo.
- Las dos manos de imprimación, deberán realizarse con imprimadores de minio de plomo electrolítico con base alcídica. El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h.).

3.14.1.3. Recubrimiento final.

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderá al menos una capa de recubrimiento final de esmalte sintético brillante de base alcídica que cubra y proteja totalmente las capas inferiores. El espesor del recubrimiento final para la capa seca, será de treinta micras a cincuenta micras (30 a 50 μ).
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina, de acuerdo con la Norma ASTM-B-117 y el de intemperie acelerada quinientas horas (500 h.) en intemperímetro de acuerdo con la Norma ASTM-G-23.

- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%).

3.15.2 Obras de fábrica

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

- a) Preparación de la superficie.
 - En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.
 - Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).
- b) Revestimientos.
 - La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.
 - El espesor de cada capa seca de recubrimiento, será de cuarenta micras a sesenta micras (40 a 60 μ).

3.16. ZAHORRAS

3.16.1 Definición.

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 510 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, y su posterior corrección de erratas.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas,

en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

3.16.2 Materiales.

Condiciones generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación sean las fijadas expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicalcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

Tabla 510.1 - Equivalente de arena de la zahorra artificial

En el caso de la zahorra natural, el Director de las Obras podrá disminuirse en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la Tabla 510.1.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Director de las Obras podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación.

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Tabla 510.2 - valor máximo del coeficiente de los ángeles para los áridos de la zahorra artificial

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascas (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2,

siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

Forma.

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

Tabla 510.3.1 - Husos granulométricos de las zahorras artificiales. Cernido acumulado (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

Tabla 510.3.2 - Husos granulométricos de las zahorras naturales. Cernido acumulado (% en masa)

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

3.17. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.17.1 Definición

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes:

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

3.17.2 Materiales

3.15.2.1. Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será la emulsión asfáltica ECR2.

3.15.2.2. Áridos

Condiciones generales

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

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

Si el ligante que vaya a emplearse es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2 %) de agua libre; este límite podrá ser elevado al cuatro por ciento (4 %) si se emplea emulsión asfáltica.

3.15.2.3. Composición granulométrica

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán de granulometría uniforme normal o especial.

3.15.2.4. Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en el caso de áridos del tipo A, e inferior a veinte (20) en el caso de áridos de tipo AE.

3.15.2.5. Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74 será inferior a los límites señalados a continuación:

Fracción	Índice de lajas
40 a 25 mm	inferior a 40
25 a 20 mm	inferior a 35
20 a 12,5 mm	inferior a 35
12,5 a 10 mm	inferior a 35
10 a 6,3 mm	inferior a 35

3.15.2.6. Adhesividad

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje de ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/73 sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %).

3.15.2.7. Dosificación de los materiales

La dosificación será de 1,4 Kg/m² de emulsión asfáltica ECR-2 y 12 l/m² de gravilla de 20/10 en la primera aplicación y 0,7 Kg/m² de emulsión asfáltica ECR-2 y 6 l/m² de árido 6/3 en la segunda.

3.18. MEZCLAS BITUMINOSAS

3.18.1 Definición

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

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

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

3.18.2 Materiales

3.18.2.1. Ligante hidrocarbonado

El tipo de betún a emplear será el B 60/70, que cumplirá lo especificado en el artículo 211 del PG-3.

3.18.2.2. Áridos

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

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a

cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del reciclado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas será de 25 mm en la capa G-25, de 20 mm en las capas D-20 y S-20 y de 12 mm en las D-12.

El árido grueso cumplirá las especificaciones del artículo 542.2.2.2. del PG-3.

El árido fino cumplirá las especificaciones del artículo 542.2.2.3. del PG-3.

3.18.2.3. Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) deberá estar comprendida dentro de los husos D-12, S-12, S-20, y G-25, respectivamente, fijados en la tabla siguiente:

Husos granulométricos. Cernido acumulado (% en masa)	
Tipo	Tamaño de los tamices UNE-EN 933-2 (mm.)

Anteproxecto Abastecemento en Ames e Brión (1ª Fase) (A Coruña)

	40	25	20	12.5	8	4	2	0.500	0.250	0.125	0.063
D-12	--	-	100	80-95	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	6-12	4-8
S-12	--	-	100	80-95	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
S-20	--	100	80-90	64-79	50-66	35-50	24-38	11-21	7-15	5-10	3-7
G-25	100	75-95	65-85	47-67	35-54	25-42	18-32	7-18	4-12	3-8	2-5
PA-12			100	70-100	38-62	13-27	9-20	5-12			3-6

La dotación de ligante hidrocarbonado, en porcentaje de la masa total del árido seco (incluido el polvo mineral) será, como mínimo del 4,75% en capa de rodadura, 4% en capa intermedia y 3,5% en capa de base.

La relación recomendable de polvo mineral-ligante es de 1,3 en la capa de rodadura, de 1,2 en la capa intermedia y de 1,1 en la capa de base.

3.18.2.4. Normativa de obligado cumplimiento

* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

* Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente. 6.1 y 2-IC Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes.

3.19. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

3.19.1 Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonato sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

3.19.2 Materiales

Ligante hidrocarbonado

El tipo de ligante a emplear, salvo indicación en contra del Ingeniero Director, será emulsión bituminosa catiónica de rotura lenta tipo ECI.

Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40). El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

Dotación de los materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

3.20. RIEGOS DE ADHERENCIA

3.20.1 Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonato sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonatos o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

Deberá cumplirse lo especificado en el artículo 531 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

3.20.2 Materiales

El tipo de ligante a emplear, salvo indicación en contra del Ingeniero Director, será emulsión bituminosa catiónica de rotura lenta tipo ECR-1.

Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 de este Pliego); o una capa de rodadura drenante (artículo 542 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D ó S (artículo 542 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

3.21. IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

3.21.1 Definición y alcance

Comprende los trabajos y materiales necesarios para la impermeabilización de muros y obras de fábrica. En ellos se consideran comprendidos:

- Las operaciones de limpieza de la superficie a impermeabilizar.
- Los materiales necesarios para la ejecución de la capa de impermeabilización.

- El suministro, almacenaje y conservación en obra de estos materiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

El material de impermeabilización para los tableros consistirá en una pintura de dos componentes basada en una mezcla de brea-epoxi y alquitrán de hulla, con cargas minerales y con un alto contenido de sólidos. Para las superficies verticales el material a utilizar será una pintura asfáltica.

3.21.2 Materiales

Los materiales a emplear cumplirán lo establecido para los mismos en la Instrucción EHE-98.

Los materiales a emplear así como la proporción de los mismos y las características que adquiere la mezcla deberán ser comunicados con anterioridad a la Dirección de Obra, la cual dispondrá de cinco (5) días para examinar sus características y decidir sobre su validez o no.

3.22. EDIFICIOS

Además de las Normas citadas en los anteriores apartados, son de obligado cumplimiento en la realización de las obras de edificación y se han tenido en cuenta en la redacción del Proyecto, las siguientes normas:

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- ESTRUCTURAS DE HORMIGON: Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa y armado EH-91.
- ESTRUCTURA DE LADRILLO: Norma NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Real Decreto 1723/90 de 20 de Diciembre de 1.990.
- LADRILLOS: Pliego para la recepción de ladrillos cerámicos RL-88. Orden de 27 de Julio de 1.988.
- BLOQUES: Pliego para la recepción de bloques de hormigón RB-90. Orden de 4 de Julio de 1.990.

- CUBIERTAS: Norma NBE-QB-90, Cubiertas con materiales Bituminosos. Real Decreto 1572/90 de 30 de Noviembre de 1.990.
 - YESO: Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y escayolas en las obras de construcción RY-95. Orden de la Presidencia del Gobierno.
 - ELECTRICIDAD: Reglamento electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 2413/1.973 de 20 de Septiembre (B.O.E. 1.973-10-09).
- Normas complementarias para la aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1.973 (B.O.E. 1.973-12-27, 28, 29 y 31).
- Regulación de medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas (Resolución de la Dirección General de Energía B.O.E. 1.9-74-0-5-07).
- AGUA: Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de Agua. Orden del Ministerio de Industria de 9 de Diciembre de 1.975 (B.O.E. 1-.976-01-13), con correcciones de errores en B.O.E. 1.976-02-12.

3.23. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, estarán sometidos a las condiciones establecidas en el capítulo "Normas de Aplicación" y "Condición de Materiales de Obra Civil", y de cualquier otro tipo de norma a la que se pueda hacer referencia.

CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EQUIPOS E INSTALACIONES

ÍNDICE

- 4.1. CONDICIONES GENERALES
- 4.2. BOMBAS
- 4.3. VÁLVULAS
- 4.4. CUADROS DE BAJA TENSIÓN
- 4.5. CABLES ELÉCTRICOS
- 4.6. MATERIAL DIVERSO
- 4.7. RED DE TIERRAS
- 4.8. ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
- 4.9. EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Este proyecto de ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

4.1. CONDICIONES GENERALES

4.1.1 Generalidades

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

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

4.1.2 Documentación exigible

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

Cada proposición reunirá la siguiente documentación:

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

Una vez elegida una proposición de una empresa especializada, el Contratista realizará el proyecto de ingeniería de los equipos, que: será completa para todos los equipos; cumplirá en su totalidad las Especificaciones Técnicas; será realizada de acuerdo con las normas de las Especificaciones Técnicas; e incluirá la revisión y aprobación de los planos constructivos.

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

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

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

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

En caso de que las pruebas propuestas por el Contratista no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse éstas bajo condiciones particulares, el Contratista está obligado a prestar cuanta información complementaria estime conveniente la Dirección de la Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

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

4.1.3 Garantías

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

- Toda la ingeniería, proyectos y dibujos de los equipos especificados, será considerado como realizado exclusivamente por el Contratista y del no cumplimiento de lo indicado será éste el único responsable.
- El Contratista será el único responsable de la construcción de la totalidad de los equipos, de acuerdo con los proyectos por él realizados. Deberá efectuar un control de calidad de todos los materiales que compondrán los equipos, realizando ensayos mecánicos, químicos y pruebas no destructivas, por Laboratorio oficial o por Laboratorio no oficial de reconocida solvencia y elegido por la Dirección de Obra.
- El Contratista será el único responsable del suministro del equipo, bajo los siguientes aspectos:
 - a) Deberá entregar la totalidad de los equipos descritos en las especificaciones Técnicas del Contratista y aceptados por la Dirección de la Obra.
 - b) Realizará todas las entregas de acuerdo con el programa establecido por él y la Dirección de la Obra.

- Durante el período de garantía, el Contratista reparará o cambiará cualquier parte defectuosa aparecida en la operación o pruebas de los equipos. Todos los gastos de personal, materiales y medios, serán a su cargo.
- Si durante el período de pruebas y primera época de la operación del equipo, se comprobare que el equipo o parte del mismo no cumple las características especificadas por la Propiedad y garantizadas por el Contratista en su oferta, éste procederá a la mayor urgencia posible a las necesarias reparaciones o modificaciones del equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

4.1.4 Manual de instrucciones

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

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

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

- IX Instrucciones de montaje y desmontaje: tolerancias.
- X Instrucciones de mantenimiento.
- XI Pruebas y controles periódicos.
- XII Lista de repuestos.

Los Manuales de Instrucciones deberá estar íntegramente redactados en español.

4.1.5 Pruebas y ensayos de equipos

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

Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Adjudicatario, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 1% del presupuesto total de la obra.

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

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

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

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

4.2. BOMBAS

4.2.1 Definición

Bombas sumergidas destinadas al trasvase de aguas limpias o aguas residuales.

Se contemplan los siguientes tipos de montaje:

- Grupos motobomba completamente sumergidos apoyados sobre un zócalo (codo anclado a la solera del pozo) que permite la retirada de la bomba sin necesidad de bajar al pozo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Montaje del grupo motobomba con todos sus accesorios y con las tuberías correspondientes
- Colocación del grupo
- Conexión a la red eléctrica
- Prueba de servicio

4.2.2 Materiales

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Todos los elementos en contacto con el líquido a trasvasar serán resistentes a la acción del mismo.

El motor eléctrico constituirá una unidad completamente estanca.

El grupo de bombeo se conectará a la red a la que da servicio y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración e impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que las bocas correspondientes.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, de conicidad $\leq 30^\circ$.

Las reducciones que sean horizontales se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La velocidad del fluido en el interior de la tubería de impulsión se mantendrá dentro de los límites aceptables. En condiciones de caudal máximo esta velocidad debe variar entre 1,8 y 2,4 m/s.

La entrada del cable eléctrico a la bomba será completamente estanca. Para ello se dispondrá de un dispositivo de prensaestopa u otro similar.

GRUPOS MOTOBOMBA COMPLETAMENTE SUMERGIDOS MONTADOS SOBRE UN ZÓCALO:

El zócalo estará firmemente sujeto a la solera del pozo sobre una superficie lisa y nivelada.

La brida de conexión automática deberá ser del mismo diámetro que la boca de impulsión de la bomba.

Se dejará la distancia suficiente entre la boca de aspiración de la bomba y el fondo del pozo para que no se produzcan remolinos ni entradas de aire durante el funcionamiento del equipo.

Si es necesario se dará una inclinación a la solera del pozo, por debajo de la boca de aspiración de la bomba, para que no se produzcan los problemas descritos en el párrafo anterior, así como problemas de acumulación de residuos.

Los elementos de anclaje del zócalo y el zócalo mismo, serán resistentes a la agresión y abrasión de los líquidos a bombear.

Preferentemente el zócalo estará constituido por un tramo de tubería acodado, debidamente rigidizado y con los soportes para su fijación a la solera, con el fin de buscar la verticalidad de la tubería de impulsión inmediatamente a la salida de la bomba, evitando de esta manera la acumulación de residuos y lodos en este tramo de la instalación.

La sujeción del zócalo se hará anclándolo con espárragos o tornillos. Para ello se utilizarán los orificios que lleva en su base quedando expresamente prohibido practicar agujeros nuevos, o modificar los existentes, en el soporte

Se dispondrá algún dispositivo (cables tensados, tubo de guiado, etc.) que guíe el desplazamiento del grupo desde la parte superior del pozo hasta la embocadura del zócalo. La disposición de este dispositivo será tal que evite, en lo posible, la acumulación o incrustación de residuos que impidan el normal desplazamiento del grupo durante las operaciones de izado o bajado.

El grupo incorporará un perno de anclaje en alguna parte del mismo. Entre dicho perno y la parte superior del pozo quedará permanentemente dispuesta una cadena u otro medio de unión de manera que al tirar del mismo se separe la bomba del zócalo y suba por la guía.

El anclaje de la bomba con el zócalo será automático, de manera que no será necesario descender al fondo del pozo para su fijación o desmontaje.

El grupo quedará suspendido del zócalo, y será la compresión de una junta provocada por el propio peso del grupo la que asegure la estanqueidad entre ambos elementos.

La junta formará parte del grupo y no del zócalo de manera que pueda sustituirse al retirar el grupo durante las operaciones de mantenimiento.

El zócalo recibirá todos los esfuerzos que genere el funcionamiento del grupo, pero en ningún caso transmitirá estos esfuerzos a la tubería de impulsión a él conectada.

La unión del zócalo con la tubería de impulsión será embridada y del mismo diámetro.

GRUPOS MOTOBOMBA COMPLETAMENTE SUMERGIDOS APOYADOS SOBRE EL FONDO DEL POZO:

El soporte formará parte del grupo, debiendo quedar la distancia suficiente entre la boca de aspiración de la bomba y la solera del pozo para que no se produzcan remolinos, entrada de aire o cualquier otra anomalía durante su funcionamiento.

El grupo descansará sobre una superficie horizontal en la solera del pozo.

Debido a que este tipo de montaje generalmente se emplea en instalaciones que no son fijas, se permite que el tramo de tubería entre la boca de impulsión de la bomba y la parte superior del pozo sea flexible, en este caso deberá resistir las presiones que se generen durante el funcionamiento del equipo.

CABLES DE ALIMENTACIÓN PARA BOMBAS SUMERGIDAS:

Se utilizarán cables de alimentación con una cubierta resistente a las agresiones y acciones del líquido a bombear y a la atmósfera donde se encuentra el equipo.

El cable debe llevar sobre la cubierta, una marca indeleble que identifique claramente al fabricante y la designación completa del cable. La marca podrá realizarse por impresión, grabado o marcado en relieve sobre la cubierta. La separación entre marcas no superará los 30 cm.

El espesor del aislamiento será uniforme y sin defectos. Se deberá poder retirar sin causar daño al conductor.

El espesor de la cubierta será uniforme y sin defectos. Se deberá poder retirar sin causar daño al aislamiento.

4.3. VÁLVULAS

4.3.1 Descripción

Las posibles válvulas a utilizar serán solamente las indicadas en los planos constructivos de proyecto, y las posibles a utilizar se relacionan a continuación:

- Válvula de retención
- Válvula ventosa doble embrizada
- Válvulas de compuerta
- Válvulas de mariposa manual montada

4.3.2 Condiciones generales

4.3.2.1. Diámetros y bridas

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

4.3.2.2. Presiones

Se definen las siguientes presiones:

a) Presión nominal

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

b) Presión máxima admisible

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

c) Presión de ensayo admisible

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

4.3.2.3. Control de calidad

4.3.2.3.1. Autocontrol

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

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

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

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

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

1 - Materiales:

- Composición química.
- Estructura molecular.
- Características mecánicas.
- Tratamientos térmicos.
- Otras características.

2. Fabricación:

- Dimensiones, tolerancias y paralelismo.
- Soldaduras.
- Acabado de superficies.
- Comportamiento mecánico.

3. Protecciones:

- Composición química.
- Preparación de superficies y espesores.
- Comportamiento mecánico.
- Comportamiento químico y alimentabilidad para agua potable.

4. Pruebas de fábrica:

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

4.3.2.3.2. Pruebas del modelo

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

a) Pruebas mecánicas

1.- Prueba de presión

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanqueidad exterior a una presión interior de 1,5 veces la presión nominal, conforme a la Norma ISO 5208. No debería apreciarse pérdida alguna durante el ensayo.

2.- Prueba de estanqueidad

Comprobación del comportamiento mecánico y la estanqueidad interior y exterior sometiendo la válvula en posición cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal conforme a la Norma ISO 5208. No deberá apreciarse pérdida alguna durante la duración del ensayo.

3.- Pruebas de accionamiento

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

4.- Curva de cierre

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

b) Ensayo de desgaste

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

El par aplicado a todo lo largo del ensayo debe ser suficiente para cerrar completamente en cada ciclo. La estanqueidad deberá obtenerse con un par que no exceda 1,5 veces el par máximo de maniobra.

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

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

4.3.2.3.3. Referencias, certificados y garantías

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

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

4.3.2.3.4. Marcado

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

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

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

Asimismo se señalará de forma indeleble, las siguientes características:

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

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

4.3.3 Válvulas de mariposa manuales montadas entre bridas

4.3.3.1- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Válvulas de mariposa manuales embridadas, montadas. Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

La manivela de la válvula será accesible.

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

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

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

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

4.3.3.2.- Condiciones del proceso de ejecución

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

4.3.3.3.- Unidad y criterios de medición

n

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

4.3.3.4.- Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso al que se destine.

4.3.4 Válvulas de retención antiarriete

4.3.4.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

DEFINICIÓN:

Válvulas de retención de clapeta embridadas y montadas en arqueta de canalización enterrada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.

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

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Las conexiones serán estancas a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

4.3.4.2. Condiciones del proceso de ejecución

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

4.3.4.3. Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

4.3.5 Válvula de ventosa doble

4.3.5.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

DEFINICIÓN:

Ventosas de fundición montadas en una arqueta de canalización enterrada.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Roscadas
- Embridadas

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

Ventosas roscadas:

- Limpieza del interior de los tubos y roscas
- Preparación de las uniones con cintas de estanqueidad
- Conexión a la red
- Prueba de estanqueidad

Ventosas embridadas:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

Permitirá la evacuación del aire de una tubería vacía en proceso de llenado y la entrada de aire durante el vaciado de la misma; además eliminará el aire u otros gases cuando la red está bajo presión.

Irà colocada en los puntos más altos de la red al lado de una llave de paso en derivación, en el interior de una arqueta, la cual cumplirá las condiciones exigidas en su partida de obra. En la impulsión se colocará además con una distancia media de 500m y en las conducciones por garvedad cada 1500 m de media.

El eje del aparato quedará vertical y coincidirá con el centro de la arqueta.

Los ejes de la ventosa y de la llave de paso quedarán alineados y serán perpendiculares al eje de la conducción principal.

En ningún caso quedaran obstruidos los orificios de entrada y salida del aire.

El diámetro de entrada será igual al diámetro del orificio de salida

El diámetro y presión nominal de la ventosa estarán de acuerdo con los de la tubería o tramo de instalación a la que esté conectada.

Se permite conectar ventosas en paralelo en aquellos casos en que una sola ventosa resultaría insuficiente para dar servicio a la canalización. En estos casos se empleará una pieza de acoplamiento especial en la tubería que permita embridar las ventosas con sus válvulas.

En condiciones de funcionamiento del equipo la llave de paso deberá estar abierta.

La separación entre la ventosa y las paredes de la arqueta será suficiente para permitir su manipulación.

No habrá fugas entre la ventosa y la llave de paso.

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

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

4.3.5.2. Condiciones del proceso de ejecución

VENTOSAS ROSCADAS:

- Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.
- El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.
- Antes de su instalación se limpiará el interior del tubo y las roscas de unión.
- Los protectores de las roscas con que va provista la ventosa, se retirarán en el momento de ejecutar la unión.

VENTOSAS EMBRIDADAS:

- La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

4.3.5.3. Normativa de obligado cumplimiento

* NTE-IFA/76 Norma Tecnológica de la Edificación: Instalaciones de fontanería. Abastecimiento.

4.3.6 Válvulas de compuerta

4.3.6.1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

DEFINICIÓN:

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

El volante de la válvula será accesible.

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

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

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

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

La posición será la reflejada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

- El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

- La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

- El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.
- La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

4.3.6.2. Condiciones del proceso de ejecución

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

4.3.6.3. Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

4.4. CUADROS DE BAJA TENSION

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los Cuadros Generales de Baja Tensión o CCM's, Cuadros de Baterías de Condensadores, Cuadros Principales y Secundarios de Distribución de Alumbrado y Fuerza, etc., incluyendo todo el aparellaje interior que se indica en los planos de diagramas unifilares y tablas de características de circuitos incluidas en dichos planos, así como el pequeño material de mando y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

CUADROS GENERALES DE BAJA TENSION Ó CCM's

- Tipo: Metálico, en chapa plegada y soldada de 1,5 mm mínimo de espesor

- Composición:
 - . 4 traviesas principales con techo, desmontables
 - . 1 par de cuadros plenos o perforados
 - . 1 par de paredes extremas desmontables
 - . 1 Chasis funcional
 - . Zócalo, placa-pasacables, manecillas, etc.
- Montaje: Superficial con posibilidad de entrada de cable superior e inferior (s/planos).
- Grado de protección: IP 437 (UNE 20324)
- Aparellaje baja tensión:
 - . Interruptores automáticos y diferenciales tipo caja moldeada hasta 1.250 Amperios y bastidor extraíble o fijo superiores a 1250 A, con o sin mando eléctrico. El poder de corte, valores nominales y otros datos se indican en Diagramas Unifilares. Los interruptores automáticos de 4 polos llevarán relés con protección del neutro (4P/4R).
 - . Interruptores automáticos, interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, relés, aparatos de medida y control, pulsadores, lámparas etc. de acuerdo a lo indicado en planos. Los interruptores de 4 polos llevarán relés de protección del neutro (4P/4R)
 - . Descargadores para protección de sobretensiones en la parte común de los cuadros donde se indique en los Diagramas Unifilares.
- Complementos:
 - . Juegos de barras y conexiones flexibles
 - . Pletina con vías DIN 46277 y plenos perforadas
 - . Tapas plenas, perforadas, taladradas
 - . Regletas y bornes de conexión para perfil DIN
 - . Elementos diversos conexión y montaje.
- Transformadores de intensidad
 - . Clase de precisión 0,5
 - . Potencia de precisión mínima: 15 VA
 - . Tensión nominal de aislamiento: 1 kV

- . Intensidad límite térmica (It): 60 In (hasta los de 600/5A y superior, para los inferiores a 600/5A)
 - . Intensidad límite dinámica (Id): 150 In
 - . Factor de sobrecarga: < 5
 - . Frecuencia: 50 Hz
 - . Intensidad secundaria: 5 A
 - . Paso de cables o barras.
 - . Secundario protegido precintable.
 - . Normas: UNE 21088
- Varios:
- . Para arranque de motores de potencias grandes se instalarán dentro del mismo CGBT o CCM, arrancadores electrónicos para accionamiento de grupos motobombas de características según Diagramas Unifilares y de sistema de funcionamiento siguiente: un arrancador común para cuatro motores (arranque en cascada) con otro arrancador de reserva (1+1) y contactores de paso de arrancador a conexión directa a la red.

El resto de características de los arrancadores son las siguientes:

- Grado de protección: IP-20 (instalado en cuadro)
- Según normas: IEC-68
- Instalación: 40° C y altura inferior a 1000 m
- Rampa de tensión: Regulable por potenciómetro de 1 a 30 seg.
- Limitación de corriente: Regulable por potenciómetro de 2 a 5 Ir
- Parada controlada por rampa de tensión
- Protección de motor térmica integrado, desequilibrio de fases, etc.

El resto de elementos de estos arrancadores serán con relé electrónico multifunción, contactores AC3, interruptor magnético asociado y según potencia motor, etc.

- . Para arranque de motores pequeños y medianos se instalarán arrancadores de arranque directo formados por interruptor magnético, contactores AC3 y relés térmicos de características eléctricas según Diagramas Unifilares.

- . Para salidas o protección de líneas se instalarán interruptores magnetotérmicos y diferenciales asociados de acuerdo a lo indicado en los Diagramas Unifilares.
- . Las acometidas, sustituyendo a los equipos de medida estándar, llevarán un analizador de red, de montaje en frente de cuadro con pantalla y teclado, con entrada a 380/220 V y X/5A, indicación de potencia, energía, cos ϕ , voltaje, intensidad, etc. y con salidas con contacto libre de tensión y del tipo RS-232 ó 485.
- . El sistema de transferencia, si existe, entre transformadores y entre estos y el grupo de emergencia, si así se indica en el Diagrama Unifilar General y se describe en la memoria del proyecto, se realizará en el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.) de forma que todas las maniobras se realicen automáticamente y estén coordinadas con el control de las instalaciones. La alimentación de este sistema y la del control del grupo se realizará desde una fuente segura (110 Vc.c).
- . Los conductores de neutro serán de la misma sección que los de las fases en todos los circuitos.

CUADROS DE BATERIAS DE CONDENSADORES

Los cuadros de baterías de condensadores cumplirán, además de lo indicado en el punto 2.1, con los siguientes requisitos:

- a) Los fusibles se dimensionarán como mínimo con 1,6 veces la intensidad nominal y los interruptores automáticos y contactores con 1,4 veces.
- b) Los condensadores serán del tipo seco, para 400 V y 50 Hz, trifásicos, acoplados en triángulo y llevando incorporados resistencias de descarga e inductancia de choque para limitar las intensidades de conexión. Para la maniobra dispondrán, además de los fusibles de protección, de contactores estáticos.

La potencia de las baterías y número y potencia de cada escalón será la indicada en los Diagramas Unifilares, estando formados, en general, por un escalón fijo para compensación de la reactiva del transformador y de varios escalones regulables para compensación de la reactiva de los consumidores.

- c) Cada cuadro de condensadores puede estar formado por un conjunto de módulos unidos de acuerdo al tipo, número y potencia de los escalones o por un único

módulo donde estarán alojados todos los elementos. En ambos casos todos los cables saldrán por la parte superior y mediante prensaestopas.

- d) En la parte anterior del conjunto o panel llevarán un regulador automático de energía reactiva compatible con los contactores estáticos y con posibilidad de hasta doce escalones (tipo 12 f de Circutor o similar) y con las siguientes funciones: indicador numérico, indicaciones del factor de potencia, si es inductivo o capacitativo y de pasos de condensadores conectados, pulsadores de display y de conexión y desconexión manual de condensadores y mandos para ajuste de la intensidad reactiva y preselección del factor de potencia. Asimismo, dicho regulador dará una señal de alarma, mediante un contacto libre de tensión, cuando el sistema esté averiado o el Cos-φ esté fuera de valores durante un tiempo igual o superior a 10 seg. (relé de alarma). Esta señal podrá ser del tipo RS-232 ó 485.

CUADROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA

- Tipo: Metálico con puerta plena
- Composición:
 - . Envoltura en plancha galvanizada de espesor 1 milímetro
 - . Chasis con perfil de 35 milímetros DIN 4627
 - . Cuadro y tapa protectora en chapa electrocincada pintada
- Montaje: Empotrado superficial
- Grado de protección: IP 415
- Aparellaje: de 53 y 68 milímetros tipo PIA y en caja moldeada hasta 630 A
- Interruptores automáticos:
 - . Intensidad: Según esquemas y cuadros de características. Curvas B, C o D, según servicio y de acuerdo a la CEI-947 o UNE 2034/EN 60898. En caso de cargas especiales (balastos electrónicos, etc.) se tendrá en cuenta el número de equipos máximos por interruptor según recomendación de fabricantes

- (Philips, Osram, etc.). Los interruptores automáticos de 4P llevarán relés con protección del neutro (4P/4R).
- . Poder de corte: 3 a 35 KA (UNE 20.103)
- . Tensión máxima: 440 V y 50 Hz
- Interruptores diferenciales:
 - . Intensidad y sensibilidad: Según esquemas y cuadros de características, siendo normales o de A.C. en cargas normales y del tipo A para corrientes continuas pulsantes en cargas electrónicas. En caso de cargas especiales (balastos electrónicos, etc.) se tendrá en cuenta el número de equipos máximos por interruptor según recomendación de fabricantes (Philips, Osram, etc.).
- En intensidades pequeñas se utilizarán bloques e interruptores directos, pero en intensidades medias y altas, se utilizarán transformadores toroidales asociados a relés auxiliares de disparos con regulación.
- . Tensión máxima: 440 V y 50 Hz
- Complementos:
 - . Pletina de 12 x 12 para soporte de bornes y bornes en función de los circuitos de salida
 - . Barra de tierra
 - . Con posibilidad de entrada/salida de cables por arriba y por abajo (s/planos).
- Aparellaje de maniobra y control: Interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, relés, aparato de medida y control, pulsadores, lámparas y otros elementos complementarios de acuerdo a las especificaciones indicadas en planos, esquemas y cuadros de características.
- Varios: En circuitos de salida, que alimentan motores o lámparas de descarga se tendrá en cuenta, para la definición y el dimensionado del aparellaje, los

parámetros de intensidades de arranque de acuerdo a la información de los fabricantes.

Los conductores de neutro serán de la misma sección que los de fases en todos los circuitos.

En cuadros de alumbrado (cuadros a pie de columna en torres de proyectores, etc.) con las placas de reactancias y condensadores en dichos cuadros, el montaje de dichas placas se realizará con una reparación suficiente para permitir la refrigeración de las mismas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

CUADROS SECUNDARIOS ESTANCOS

Los cuadros de instalación intemperie serán estancos y de características similares a los descritos anteriormente, con un grado de protección IP-55 mínimo y, a ser posible, montados sobre un dado de hormigón de altura no inferior a 30 cm, cuando se instalan sobre el terreno, jardines, etc.

En caso de llevar elementos de mando en el frente, el cuadro llevará doble puerta de frente sin tensión, con cerradura y posible tejadillo de protección para la lluvia. Las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas estancos.

4.5. CABLES ELÉCTRICOS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

CABLES NO TRANSMISORES DE LA LLAMA (FA)

Cables de señalización y control apantallado

- Tensión de aislamiento: 500 V

- Formación del conductor: Almas flexibles compuestas por varios hilos de cobre estañado.
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC - (cubierta intermedia y exterior)
- Tipo de pantalla: Trenza de cobre
- Formación del cable: Multipolar
- Sección conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.117, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: Inferior a 70° C

Cable 500 v

- Designación: H05V-K
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 5)
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar
- Normas: UNE 21.031, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70°C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 160°C

Cable 750 v

- Designación: H07 V-U y R
- Tensión de aislamiento: 750 V
- Formación del conductor: cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Formación del cable: Unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.031, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70°C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 160°C

Cable rv 0,6/1 kv

- Designación: RV
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 kv
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.123, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 250°C

Cable rhv 12/20 kv

- Designación: RHV
- Tensión de aislamiento: 12/20 kv
- Formación del conductor: Aluminio o cobre recocido (clase 2)
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Unipolar o multipolar
- Tipo de pantalla: Corona de alambres de cobre de $\phi < 1$ mm (mínimo de 16 mm²) o cinta de cobre de 0,1 mm de espesor.
- Sección conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.123, 21.022, 21.432-1 y Recomendación UNESA 3305 B
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 250°C.

CABLES NO TRANSMISORES DEL INCENDIO (FB)

Cables rz1-o,6/1 kv

- Designación: RZ1

- Tensión: 0,6/1 kV
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Tipo de aislamiento: Gomas especiales de características similares a las del XLPE
- Tipo de cubierta: Material termoestable, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos
- Formación del cable: Multipolar o unipolar, (clase 1 ó 2 según sección)
- Sección conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.113, 20.432-1 y 3, 31.172, 21147 y 21.174-1 y 21.098
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 250°C.

4.6. MATERIAL DIVERSO

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los interruptores de alumbrado, las bases de enchufe, los telerruptores, los puntos de luz y los circuitos de alimentación a ventiladores, puertas y similares.
- Las botoneras de marcha-paro con o sin selector
- Las cajas de registro y derivación
- Los prensaestopas
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MECANISMOS MANUALES

- Designación: Interruptor (unipolar, bipolar, conmutador, cruzamiento) y/o pulsador

- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 10 A
- Tensión nominal: 250 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial o empotrado
- Caja de mecanismos: Material plástico
- Normas: UNE 20378, UNE 20353
- Modelo: Simon 48, Simon 31 o similar

TELERRUPTORES

- Designación: Telerruptor bipolar con bobina a 220 V, 50 Hz más bloque auxiliar de extensión de contacto conmutado y diodo para 16A, 220 V (hasta tres unidades en la misma caja)
- Material: Encapsulado en material plástico
- Intensidad nominal de corte: 16 A
- Tensión: 250 V, 50 Hz
- Auxiliares: Lámpara incandescente roja de 15 W (máximo) y 220 V
- Montaje: En caja superficial de material aislante con perfil para mecanismos
- Operatividad: Mando a distancia por pulsos desde dos puntos distintos (local-remoto)

BASES DE ENCHUFE

- Designación: Base de enchufe bipolar (I), (II+T) y (III+T)
- Material: Melamina
- Intensidad nominal: 10/16 A, 16A y 20/25 A
- Tensión nominal: 250 V y 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Contacto de tierra: Lateral tipo Schuko
- Montaje: Superficial o empotrado
- Caja de mecanismo: En material plástico
- Normas: UNE 20315
- Modelo: Simón 48, Simón 31 o similar

MECANISMOS MANUALES ESTANCOS

- Designación: Interruptor (unipolar, doble, bipolar, conmutador, etc.) y/o pulsador
- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 16 A
- Tensión nominal: 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial
- Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE 20.378; UNE 20.353
- Modelo: Simon 48 o similar

PULSADOR EMPOTRABLE CON TEMPORIZADOR

- Designación: Pulsador empotrable con temporizador
- Material: (Sistema táctil)
- Potencia nominal: 500 VA
- Tensión nominal: 220 V
- Montaje: Empotrado
- Caja de mecanismos: En material plástico
- Modelo: Simón 31320-30 o similar

BASES DE ENCHUFE ESTANCAS

- Designación: Base de enchufe bipolar (2P+T) y tripolar (3P+T)
- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 16 A
- Tensión nominal: 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial
- Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE 20.315
- Modelo: Simón 48 o similar

CAJAS DE REGISTRO

- Material: Cloruro de polivinilo (P.V.C.)
- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (kv/mm)
- Espesor: 2 milímetros mínimo
- Montaje: Empotrado o superficial
- Tapa: De cloruro de polivinilo (PVC) con tornillos. Color blanco
- Complementos: Regletas de polietileno con tornillos imperdibles. Capuchones de material irrompible con aislamiento de 440 voltios (V)
- Normas: UNE 53.030

CAJAS DE DERIVACIÓN DE POLICARBONATO

- Material: Policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento
- Montaje: Superficial
- Tapa: Policarbonato con tornillos
- Grado de protección: IP 555. UNE 20.324
- Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento
- Complementos: Bornes de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ALUMINIO

- Material: Aluminio fundido por inyección
- Montaje: Superficial
- Tapa: Aluminio fundido por inyección con tornillos
- Grado de protección: IP 657. UNE 20.324
- Varios: Pintura vitrificada al horno. Junta de goma
- Complementos: Bornes de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ACERO

- Material: Chapa de acero de doble embutición
- Montaje: Superficial

- Tapa: Chapa de acero doble embutición con tornillo, tipo baja
- Grado de protección: IP 547. UNE 20.324
- Varios: Protección exterior e interior con pintura epoxy
Con entradas ciegas semitroqueladas.
Junta de polipropileno.
Junta de estanqueidad de PVC
- Complementos: Placa de montaje de acero cincado y bicromatizado
Bornes de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno.

BOTONERAS DE MARCHA- PARO CON ENCLAVAMIENTO

Estarán constituidas por pulsadores alojados en una caja de aluminio inyectado, con grado de protección IP 65, de espesor suficiente para permitir el roscado de prensaestopas y racores.

El pulsador de marcha será de color verde y dispondrá de aro de protección, de forma que sólo pueda accionarse en sentido frontal. Dispondrá de dos contactos (1NA+1NC). El número de pulsadores corresponderá con el número de velocidades y/o el número de giros de la máquina o motor a controlar.

El pulsador de paro dispondrá de botón de seta de acción frontal y de color rojo, llevando incorporado un dispositivo mecánico de retención, que actuará al pulsar y se desenclavará mediante giro a la derecha, con dos contactos (1NA+1NC).

Cuando así se indique en los planos estas botoneras podrán llevar selector de dos posiciones "MANUAL-AUTOMÁTICO", de posición fija el automático y momentáneo el manual.

Los pulsadores y selectores serán de construcción robusta y compacta, fabricados con materiales de alta calidad (policarbonatos, poliamidas reforzadas con fibra de vidrio, etc.), con contactos de plata y de doble ruptura, y el grado de protección será IP 65.

PRENSAESTOPAS

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de este documento, éstas se realizarán con prensaestopas metálicos de

doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP 55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

4.7. RED DE TIERRAS

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, arquetas, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El conductor de la red general de puesta a tierra en B.T. será de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Las derivaciones de la red principal de tierras serán de cobre desnudo de 35 mm² de sección, salvo que se indique otra cosa en los planos.

El conductor de puesta a tierra del neutro del transformador será de cobre aislado.

El conductor de puesta a tierra del neutro del generador será de cobre aislado.

El conductor de puesta a tierra de las redes de Alta Tensión será de cobre desnudo.

Las grapas de conexión, terminales y otros elementos de empalme, serán de cuerpo de aleación de cobre y tornillos en latón.

Los puntos de puesta a tierra o embarrados de prueba estarán formados por pletina de cobre cadmiado, de 330 x 25 x 4 mm y tornillería de aleación rica en cobre y cadmio. Se colocarán en arquetas o en cajas de PVC estancas instaladas en paramentos verticales. Llevarán señalización del símbolo tierra y el sistema al que pertenece.

Las picas serán de alma de acero y recubrimiento de cobre, con una longitud de 2 m y 18,3 mm de diámetro. Estarán ejecutadas según normas UNESA.

Las soldaduras aluminotérmicas serán del tipo Soldal de KLK o similar, realizadas mediante moldes adecuados al tipo o características de la soldadura.

Los materiales que se utilicen para preparación y mejora del terreno, serán sales minerales y carbones vegetales.

4.8. ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

En lo referente a este artículo del Pliego del Proyecto se seguirán las prescripciones que se relacionan a continuación:

- Pliego de la Estación Tratamiento de Agua Potable del Anejo correspondiente del presente proyecto.
- Planos constructivos de la Estación de Tratamiento del Documento Nº 2 "Planos".
- Memoria de proyecto.
- Mediciones y Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2 del Documento Nº 4 "Presupuestos".

4.9. EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

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

CAPÍTULO V: CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

ÍNDICE

- 5.1. DESBROCE DEL TERRENO
- 5.2. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO
- 5.3. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS
- 5.4. RELLENO DE ZANJAS
- 5.5. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS
- 5.6. ENCOFRADOS
- 5.7. HORMIGONES
- 5.8. TUBERÍA DE P.V.C.
- 5.9. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
- 5.10. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL
- 5.11. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS
- 5.12. JUNTAS DE DILATACIÓN
- 5.13. ZAHORRAS
- 5.14. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES
- 5.15. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
- 5.16. RIEGO DE ADHERENCIA
- 5.17. MEZCLA BITUMINOSA
- 5.18. OBRA CIVIL PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA
- 5.19. GRUPOS ELECTROBOMBAS
- 5.20. COMPONENTES AUXILIARES
- 5.21. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES
- 5.22. ARQUETAS
- 5.23. DEMOLICIONES Y DERRIBOS

5.1. DESBROCE DEL TERRENO

REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar en las construcciones existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cms.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cms.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cms.) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que al respecto, dé la Dirección de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser aprovechados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m.).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a los vertederos que señale la Dirección de las Obras.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director.

5.2. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

El método de excavación deberá contar con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

Aunque los planos definen las líneas de excavación previstas para la cimentación de las estructuras a construir, en función de la calidad del cimiento, la Dirección de las Obras podrá introducir las modificaciones que estime oportunas.

Las excavaciones se realizarán cumpliendo con las tolerancias indicadas en los planos o en este Pliego. Cuando tales tolerancias no se especifiquen, los criterios de tolerancia serán establecidos por la Dirección de las Obras.

La excavación más superficial, hasta el primer medio metro del total a realizar, se considerará tierra vegetal y, aunque no supondrá ningún abono adicional, su retirada, carga y transporte a lugar de acopio, así como su conservación en condiciones óptimas será obligatoria para el contratista.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista tomará las medidas de seguridad necesarias (anclajes, soportes, vigas ancladas, saneos, etc.) para que las excavaciones provisionales o definitivas se realicen y mantengan dentro de los límites de seguridad normales. Tales medidas serán a su cargo, excepto cuando la Dirección de las Obras, a la vista de las características geológicas y geotécnicas de la zona, estime que deben abonarse. En todo caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras el plan de medidas proyectadas.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de las Obras prescribir las entibaciones que el Contratista habrá de emplear y que le serán abonados a los precios estipulados en el cuadro de precios.

El Contratista dispondrá los medios de achique necesarios para la realización de las obras; también deberá ejecutar y conservar los elementos de drenaje superficial necesarios, a juicio de la Dirección de las Obras, para garantizar una buena captación de las aguas de lluvia, de forma que se mantengan en buenas condiciones los tajos de obra.

No se prevé realizar voladuras, que serán permitidas solamente previa aprobación escrita de la Dirección de las Obras y siempre y cuando se hayan tomado las precauciones del caso para la protección de las personas, la obra y las propiedades cercanas.

El Contratista usará técnicas de voladura controlada y someterá a aprobación escrita de la Dirección de las Obras con una anticipación de 48 horas como mínimo, los métodos de perforación y voladura a usar indicando:

- Número, localización, diámetro y profundidad de las perforaciones, mostradas en un plano a escala.
- Tipo y potencia del explosivo, tamaño del cartucho y peso del explosivo en cada perforación.

- Cantidad total de explosivos por voladura y máxima cantidad de explosivos utilizados por retardo.
- Patrón de voladura, mostrando los intervalos de retardo propuestos para cada perforación y la marca y tipo del fulminante y explosivo.

Las voladuras serán realizadas bajo la supervisión de personal competente y cualquier daño que se ocasione deberá ser reparado por el Contratista a sus expensas.

El transporte, almacenamiento y uso de explosivos y fulminantes deberá cumplir con las normas oficiales establecidas. Las cápsulas y otros fulminantes no se deberán transportar, almacenar o tener en el mismo sitio en que se transporte o almacene dinamita u otros explosivos.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias y razonables para preservar el terreno de cimentación de las estructuras y en general todo el terreno vecino a las líneas de excavación, en la condición más firme posible, a cuyo fin se usarán explosivos de potencia adecuada y en cantidades moderadas con ayuda de fulminantes de retardo. Al acercarse la excavación a sus líneas finales, la cantidad de explosivo se disminuirá y si fuese necesario, a juicio de la Dirección de las Obras, se suspenderán las voladuras debiendo concluirse la excavación mediante picos o martillos neumáticos.

Aunque haya sido aprobado con anterioridad un sistema de perforación y voladura, la Dirección de las Obras podrá ordenar cambios, en caso de considerarlos necesarios, a fin de evitar sobreexcavaciones o daños a las estructuras. La Dirección de las Obras deberá aprobar las operaciones de voladura que realice el Contratista, sin que esto releve a éste de sus responsabilidades.

En caso de considerarlo necesario, la Dirección de las Obras podrá ordenar la realización de voladuras de prueba en los sitios que juzgue conveniente, siendo las mismas por cuenta del Contratista.

Todos los materiales aprovechables, a juicio de la Dirección de las Obras que se obtengan de las excavaciones, serán utilizados en la formación de rellenos, transportándolos directamente desde la zona de excavación a la de utilización más próxima.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras las zonas de colocación de los materiales procedentes de las diferentes excavaciones. Se intentará la utilización máxima de los mismos, dentro de las exigencias de calidad definidas. Irán a vertedero todos los materiales

excavados que estén formados por turbas, humus, materiales congelados, etc., aquéllos señalados como inadecuados y aquéllos que, como tales, rechace la Dirección de las Obras.

5.3. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS

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

- El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.
- Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.
- Si fuese indispensable, para excavar excesos de excavación inadmisibles, podrá el Ingeniero Director prescribir las entibaciones correspondientes que el Contratista habrá de emplear pudiendo exigir por tal concepto aumento sobre los precios de excavación estipulados por el Proyecto.
- No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. Si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.
- No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización del Ingeniero Director de las Obras.
- La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio o lugar de empleo. El Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.
- La geometría de la zanja y la pendiente de los taludes se ajustarán a lo definido en los planos del Proyecto y en el anejo de "Geología y Geotecnia".

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

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.

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

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

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

5.4. RELLENO DE ZANJAS

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

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

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

Al día siguiente o dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería, hasta alcanzar los 45º grados inferiores, de cada lado del tubo.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos, lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos cincuenta (50) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas, con diámetros superiores a tres (3) centímetros y con un grado de compactación mayor del 70% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los diez (10) centímetros y con un grado de compactación mayor del (70%) del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras evitará el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias, protegiendo a la "cama" granular de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes longitudinales acusadas.

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

Una vez realizadas las pruebas de estanqueidad de la tubería, se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación mayor del 70% del Proctor Normal.

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

5.5. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

La ejecución de rellenos en zonas localizadas, se realizará por tongadas, consiguiendo una densidad mínima después de la compactación del 90% del Proctor Normal o de acuerdo con lo que indique la Dirección de las Obras. En la ejecución de los rellenos filtrantes que hayan de ir cubiertos con hormigón se cuidará que éste no penetre en el relleno protegiéndolo adecuadamente con tejido de arpillera u otro material que acepte la Dirección de las Obras.

5.6. ENCOFRADOS

5.6.1. Generalidades

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.6.2. Desencofrado

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

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

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

5.7. HORMIGONES

5.7.1. Estudio de la mezcla

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

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

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

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

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

5.7.2. Fabricación del Hormigón

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

a) Mezcla mecánica en obra

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

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

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

Como norma general, los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón. No deberán utilizarse cementos de distinto tipo o partida en una misma amasada.

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

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

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

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

b) Mezcla mecánica en camiones

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

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

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de las mezcladoras abiertas no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m.) ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m.).

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

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

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

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

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

5.7.3. Transporte del hormigón

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

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

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

5.7.4. Puesta en Obra del Hormigón

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

Se deberá tener en cuenta:

- . El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre), procurando que su dirección sea vertical y evitando desplazamientos horizontales de la masa. El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante canaleta u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras.
- . La colocación se efectuará por capas o tongadas horizontales de espesor inferior al que permita una buena compactación de la masa (en general, de 20 a 30 cm., sin superar los 60 cm.). Las distintas capas se consolidarán sucesivamente, "cosiendo" cada una a la anterior con el medio de compactación que se emplee, sin que transcurra mucho tiempo entre capas para evitar que la masa se seque o comience a fraguar.

- . No se arrojará el hormigón con pala a gran distancia, ni se distribuirá con rastrillos para no disgregarlo, ni se le hará avanzar más de un metro dentro de los encofrados.
- . En las piezas muy armadas, y en general, cuando las condiciones de colocación sean difíciles puede ser conveniente, para evitar coqueras y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- . En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizar hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. En caso contrario, puede hormigonarse sin este contraencofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

5.7.5. Vibrado del Hormigón

Se utilizarán vibradores internos de aguja. La frecuencia de vibración estará comprendida entre 6.000 y 10.000 ciclos por minuto. La aguja deberá disponerse verticalmente en la masa del hormigón, introduciéndola en cada tongada hasta que la punta penetre en la capa inferior, cuidando de evitar el contacto con las armaduras que existan, cuya vibración podría separarlas de la masa del hormigón. La aguja no deberá desplazarse horizontalmente durante su trabajo y deberá retirarse con lentitud, para que el hueco que crea a su alrededor se cierre por completo.

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

5.7.6. Hormigonado en tiempo frío o lluvioso

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

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

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

5.7.7. Hormigonado en tiempo caluroso

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

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

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

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

5.7.8. Curado del hormigón

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

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

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

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

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

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

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

5.7.9. Ejecución de juntas

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

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

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

un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

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

5.7.10. Tipos de hormigón a emplear en los diferentes elementos de la obra

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

HORMIGONADO SUMERGIDO

Cuando los tubos vayan sumergidos y apoyados en roca, quedarán embebidos en hormigón. Para su puesta en obra bajo el agua se utilizarán bombas.

5.8. TUBERÍA DE P.V.C.

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO EN OBRA DE LOS TUBOS Y ACCESORIOS

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

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

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

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

ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

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

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

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

5.9. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Dirección de Obra durante el período de su fabricación, para lo cual aquélla nombrará un representante, que podrá asistir durante este período a las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Dirección de Obra se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Dirección de Obra en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:

- 1º Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
- 2º Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- 3º Pruebas de estanqueidad.
- 4º Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
- 5º Prueba de aplastamiento o flexión transversal.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Dirección de Obra, el fabricante y el Contratista.

Los costes de estas pruebas ya van incluidos en el coste unitario de las unidades de obra correspondiente.

El control de calidad de los materiales y de su fabricación deberá ser realizado por una empresa de reconocido prestigio y amplia experiencia en este campo.

Las pruebas efectuadas en fábrica deberán satisfacer las normas DIN 8074, DIN 8075 (basadas en la ISO R161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

El director de la Obra podrá ordenar, si lo estima necesario, la repetición de pruebas en la obra que ya hayan sido realizadas en fábrica.

Respecto de los controles y pruebas de la soldadura y bridas se cumplirán las correspondientes normas DIN y UNE al respecto, correspondientes a las normas finlandesas SFS-3126, SFS-4231E, SFS-3127 y SFS-3128.

El ensayo de tubería "in situ" se realizará por tramos de 300 a 500 m. con una presión máxima de prueba equivalente al 130% de la presión nominal de los tubos.

Se someterá a la tubería llena de agua a una presión de prueba igual a la presión nominal durante dos horas para luego incrementar este valor un 30% hasta la presión máxima de prueba durante otras dos horas.

La posible pérdida de agua en este tiempo será inferior a 138 litros por kilómetro y hora. Si la temperatura durante la prueba es superior a 20°C es esperable una necesidad de agua un 1 % superior.

Se considera como pérdida, la cantidad de agua que debe suministrarse de nuevo al tramo de tubería en prueba para que se mantenga la presión inicial de la misma.

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

Si se acusara una pérdida elevada de presión (y por ello de agua), debe recorrerse el tramo en prueba para detectar la posible existencia de fugas, hasta descubrir el defecto existente, aislándolo y resolviéndolo adecuadamente.

El control y pruebas a las tuberías difusoras pueden limitarse a lo especificado en lo relativo a control en fábrica de materiales y tubos, control de tubos a la recepción en obra y control de calidad de soldaduras y piezas especiales.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- 1º Marca de fábrica.
- 2º Diámetro nominal.
- 3º Presión nominal en Kg/cm.
- 4º Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

La presión nominal de la tubería es la máxima presión de trabajo para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte (20) grados centígrados de temperatura de uso del agua.

5.10. TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

DEFINICIÓN:

Instalación de canalizaciones con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro, colocadas en el fondo de la zanja y preparadas para enterrar.

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Unión de campana con anilla elastomérica
- Unión de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Instalaciones con grado de dificultad medio:

- Comprobación y preparación del plano de soporte
- Colocación de los tubos y accesorios en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería

Instalaciones sin especificación del grado de dificultad:

- Comprobación y preparación del plano de soporte
- Colocación de los tubos en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la Dirección Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la D.T.

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

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

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

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

- Bulones de 22 mm: 12 m x kp
- Bulones de 27 mm: 30 m x kp

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

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

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

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

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: ≥ 100 cm
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm

Condiciones del proceso de ejecución

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

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.

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

A todas las superficies que hayan sido mecanizadas se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.

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

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

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 50 cm.

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

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

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

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

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

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

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

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

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

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

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

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

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

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

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

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

Unidad y criterios de medición

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

En las instalaciones con grado de dificultad medio incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso que se destine.

5.11. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

Esta unidad comprende la ejecución de pozos de registro formados por anillos prefabricados de hormigón, de acuerdo con lo señalado en los planos.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas para la fabricación y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las tapas de los pozos de registro, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se dispondrán en cada pozo y serán circulares según las dimensiones definidas en los planos. Los marcos serán cuadrados y dispondrán ambos elementos de cerco circular de hierro fundido en la zona de contacto.

Los fustes de los pozos de registro tendrán un diámetro interior mínimo de 1,00 m y se dispondrán elementos partidores de altura siempre que la altura del pozo lo aconseje.

Se utilizarán elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos y se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. Los anillos deberán ir rejuntados con mortero de resina epoxi.

Todos los pozos serán estancos para lo que se colocarán las respectivas juntas expansivas de estanqueidad entre cada anillo y en todo punto en el que pueda haber entradas de agua por infiltración.

En todos los pozos de registro se instalarán pates de polipropileno cada treinta centímetros (30 cm), con las formas y dimensiones señaladas en planos, o las que, en su caso, dictamine el Director de las Obras.

5.12. JUNTAS DE DILATACIÓN

La ejecución de las juntas de dilatación se hará ajustándose a los Planos y de acuerdo en todo momento con las instrucciones concretas que ordene el Director de las Obras.

En la colocación de armaduras en las cercanías de juntas de dilatación recién ejecutadas u hormigonadas en un solo lado, deberá procederse con sumo cuidado para no causar daños a las cintas elásticas. Las cintas elásticas dañadas deberán sustituirse por otras nuevas o repararse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, si el Director de las Obras así lo permite.

5.13. ZAHORRAS

5.13.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

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

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. El Director de las Obras fijará el tipo y la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

5.13.2. Ejecución de las obras.

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha

superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

Preparación del material.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no «in situ». La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación «in situ» con tráficos que no sean T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Próctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del presente artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejante a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización de tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto de equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá: Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

5.13.3. Especificaciones de la unidad terminada.

Densidad.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado", efectuadas las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo «proctor modificado».

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Capacidad de soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

Tabla 510.5 – Valor mínimo del módulo Ev2 (Mpa)

El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Tabla 510.6 – Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

Limitaciones de la ejecución.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

5.13.4. Control de Calidad.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 510.12 del artículo 510 del PG-3.

5.14. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

5.14.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

EQUIPO PARA LA APLICACIÓN DEL LIGANTE

Irà montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques que sea preciso hacer en la calzada, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano. En el caso de que el ligante empleado haga necesario el calentamiento, deberá estar dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DEL ÁRIDO

Se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión, o autopropulsadas.

EQUIPO DE APISONADO

Se emplearán preferentemente compactadores de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5 t). Cuando se utilicen rodillos de lanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

5.14.2. Ejecución de las obras

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el PG3.

Si el tratamiento se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

En el caso de pavimentos de nueva construcción la superficie de la base deberá ser tratada con un riego de imprimación antes de proceder a la ejecución del tratamiento superficial.

PRIMERA APLICACIÓN DEL LIGANTE

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y aprobada por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel u otro material bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad estará comprendida entre veinticinco y cien segundos Saybolt Furol (25-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc. que puedan sufrir ese efecto.

PRIMERA EXTENSIÓN Y APISONADO DEL ÁRIDO

La extensión del árido elegido se realizara de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas de la extendedora con el ligante sin cubrir.

Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que, en dicha banda, se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se efectuará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de apisonado empleado. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión.

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, el apisonado se efectuará mediante pisonos mecánicos u otros medios aprobados, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

En el caso de simples tratamientos superficiales, y una vez finalizado el eventual curado del ligante, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que deberá continuarse durante los primeros días después de que el tramo regado se haya abierto al tráfico.

SEGUNDA APLICACIÓN DEL LIGANTE

En el caso de dobles tratamientos superficiales, la segunda aplicación del ligante elegido se realizará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director y, si el tiempo lo permite, dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa.

Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

SEGUNDA EXTENSIÓN Y APISONADO DEL ÁRIDO

La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará con la dotación aprobada por el director, de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

5.14.3. Limitaciones en la ejecución

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10º C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5º C) la temperatura límite inferior.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen emulsiones bituminosas o ligantes activados.

Siempre que sea posible, deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

5.15. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

5.15.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación el artículo 530.4 del PG-3.

5.15.2. Ejecución de las obras

Será de aplicación el artículo 530.5 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Limitaciones de la ejecución:

Será de aplicación el artículo 530.6 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

5.15.3. Control de calidad

Será de aplicación el artículo 530.7 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Criterios de aceptación o rechazo:

Será de aplicación el artículo 530.8 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad:

Será de aplicación el artículo 530.10 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

5.16. RIEGO DE ADHERENCIA

5.16.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación el artículo 531.4 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

5.16.2. Ejecución de las obras

Será de aplicación el artículo 531.5 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Limitaciones de la ejecución:

Será de aplicación el artículo 531.6 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

5.16.3. Control de calidad

Será de aplicación el artículo 531.7 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Criterios de aceptación o rechazo:

Será de aplicación el artículo 531.8 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad:

Será de aplicación el artículo 531.10 del PG-3, modificado por la Orden FOM 891/04, incluyendo la posterior corrección de erratas.

5.17. MEZCLA BITUMINOSA

5.17.1. Condiciones generales

Será de aplicación el artículo 542.5 del PG-3.

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos.

Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la D.T.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Éstas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura ± 10 mm

- Nivel de las otras capas ± 15 mm
- Planeidad de la capa de rodadura ± 5 mm/3 m
- Planeidad de las otras capas ± 8 mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura ≤ 5 dm²/hm
- Regularidad superficial de las otras capas ≤ 10 dm²/hm
- Espesor de cada capa $\geq 80\%$ del espesor teórico
- Espesor del conjunto $\geq 90\%$ del espesor teórico

5.17.2. Condiciones del proceso de ejecución

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70000 m², se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de éstas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades

se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendidora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

5.18. OBRA CIVIL PARA ACOMETIDA ELÉCTRICA

Consistirá en la ejecución de canalizaciones para el tendido de los cables de alta y baja tensión.

Este canal tendrá unas dimensiones de 80 cm. de anchura y 60 cm. de profundidad. Ambas medidas serán libres y se realizará una solera de 15 cm. de hormigón, paredes de fábrica de ladrillo con lavado posterior y tapa de losas prefabricadas de hormigón.

Además comprende la cimentación para los báculos del alumbrado exterior.

5.19. GRUPOS ELECTROBOMBAS

El fabricante deberá facilitar al contratista los planos definitivos de medidas, pesos y características definitivas de las bombas y bancadas necesarias para su construcción.

Se instalará una bancada de perfiles metálicos que deberá ser instalada sobre la solera de hormigón de las estaciones de bombeo, sobre la cual será instalada "in situ" el grupo completo a suministrar por el fabricante del mismo.

La fijación de la bancada para apoyo de la base del grupo con la solera de hormigón se realizarán mediante pernos de anclaje recibidos previamente en esta última.

Los grupos electrobombas que vengan de fábrica totalmente ensamblados para colocar "in situ" directamente, deberán sufrir una revisión del alineamiento de la bomba, el acoplamiento y el accionamiento (motor).

Deberá considerarse la máxima carga de utilización del puente grúa en el caso de que éste estuviera en condiciones de servicio.

En el caso de que el conjunto del grupo sobrepasara la carga del puente grúa deberán alzarse independientemente bomba y motor, realizándose una vez instalado el grupo, el alineamiento completo del mismo.

El grupo no será instalado hasta que los trabajos principales de construcción de la estación de bombeo no hayan finalizado y además estén construidas las bancadas correspondientes; iniciándose entonces los trabajos de tuberías. Si el grupo estuviese instalado al iniciarse éstos, deberá ser protegido, para evitar golpes, roturas, acumulación de polvo, etc., mediante envoltura rígida apropiada.

5.20. COMPONENTES AUXILIARES

ANCLAJES Y SOPORTES METÁLICOS

La ejecución en taller y montaje en obra de anclajes y soportes se adaptará a lo definido en la EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (MONTAJE, INSPECCIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE TUBERÍAS).

PUENTE GRÚA Y POLIPASTO

El puente grúa y polipasto deberá ser entregado listo para prestar servicio y por tanto completamente conexionado hasta la caja de bornes general montada sobre el puente o carril.

Cuando por necesidades de transporte se suministrase la grúa desmontada, el ensamblaje, atornillado y conexionado eléctrico, entre sus diferentes elementos será realizado en obra bajo la supervisión de un representante de la Compañía Suministradora.

La Dirección Facultativa deberá recibir de dicho fabricante el protocolo de verificación de la geometría del puente, la apreciación óptima del mismo y la prueba de funcionamiento en vacío.

El instalador de la grúa se encargará de fijar, previamente al puente, el camino de rodadura del mismo y deberá realizar la prueba final o recepción definitiva en obra de acuerdo con las cargas que les facilite el Cliente y en presencia del Ingeniero Director de la Obras.

Será por cuenta del suministrador toda la pintura de acabado del puente grúa que deberá realizar "in situ" al finalizar las pruebas finales.

5.21. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

CONDICIONES GENERALES

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con las previsiones y con las indicaciones de la Dirección de las Obras, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquéllas, en las condiciones y detalles de la ejecución.

EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar en los lugares indicados en el Proyecto o por la Dirección de las obras, una capa de tierra vegetal procedente de excavación con tal fin o de los acopios realizados. En su caso, comprende las operaciones de:

- Transporte y distribución dentro de la obra.
- Extendido sobre las superficies señaladas en la Memoria y Planos.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso de maquinaria pesada sobre la tierra, que puede ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes y otras áreas a recubrir o se extenderá a medida que

vayan levantándose los rellenos, según se decidirá por la Dirección de las Obras, en vista de las circunstancias de trabajo.

El espesor de la capa de tierra recuperada a extender será no inferior a 20 cm.

PLANTACIONES

Excavación en hoyos

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

Las dimensiones de los hoyos serán las siguientes:

Hoyo cúbico de 0,3 m. (0,027 m³)

Para las especies: Genista Scorpius, Rosmarinus officinalis y Retama Sphaerocarpa.

Hoyo cúbico de 0,4 m. (0,064 m³)

Para las especies: Salix Purpúrea.

Hoyo cúbico de 0,5 m. (0,125 m³)

Para las especies: Populus Nigra, Populus Alba.

Hoyo cúbico de 0,6 m. (0,216 m³)

Para las especies: Pinus Halepensis, Fraxinus Angustifolia, Quercus Rotundifolia.

Caso de no haber constancia, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones, que contemplan las condiciones actual y futura del suelo, por un lado, y el tamaño de la planta por otro.

Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen, mayor que el ordinario, de tierra de buena calidad disponible en su entorno inmediato.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo para la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como regla general, el volumen del hoyo será al menos el doble del volumen del sistema radical o del cepellón.

Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Se echarán capas sucesivas, compactando ligeramente por tongadas, en el siguiente orden:

- capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación, de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz. Si la tierra fuera de calidad pobre, deberá enriquecerse mezclándola con tierra vegetal.
- mezcla de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.
- abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta.

Precauciones previas a las plantaciones

Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc); no es necesario, en cambio, cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc. que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

Desecación y heladas

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C no deben plantarse (ni siquiera desembalsarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelarse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

Capa filtrante

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Siempre se tendrá en cuenta el efecto de drenaje producido por la capa del suelo que rellena la parte más inferior del hoyo de plantación.

Si se considera que el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

Presentación

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del quince por cien.

La cantidad de abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica, bastante corriente, de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- en las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste, para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte, deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de toda las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la operación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

Las plantas se distribuirán según los diferentes modos y densidades de plantación representados, medidos y descritos en los Planos, Mediciones y Memoria del Proyecto.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes.

Las plantas en maceta o cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director de Obra.

Plantaciones de plantas con cepellón

La plantación comprende:

- apertura de hoyo.
- cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios.
- mezcla y abono de las tierras resultantes.
- transporte al hoyo y plantación del árbol.

- primeros riegos hasta su asentamiento.
- confección de alcorque de riego.
- fijación del árbol mediante vientos y tutores.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

Afianzamiento de plantas con tutor y con vientos

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifique el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

El afianzamiento con vientos consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantenga en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a 1,5 veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo ésta previamente con vendas de saco o lona y atando con alambre introducido en macarrón de plástico.

Los vientos y tutores deben tensarse periódicamente. Debe vigilarse asimismo la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

Acollado

La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas tiene como finalidad la protección del sistema radical frente a las heladas.

Riego

El riego es la adición de agua a las plantas.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación (20 l/ud. en árboles, y 10 l/ud. para arbustos) y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

Además del riego, que se realizará en el momento de la plantación, se efectuarán cinco riegos posteriores (de 20 l/ud. en árboles, y de 10 l/ud. para arbustos), para asegurar el mantenimiento de las plantas durante el período de garantía.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semilla.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada. Durante el otoño, invierno y primavera, el horario de riego puede ampliarse, a juicio del Director de Obra.

- No se regará en días de fuerte viento.
- No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director de Obra.
- El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

Tolerancias de acabado y reposición de marras

Transcurridos seis (6) meses desde la finalización de las plantaciones, se tolerará una mortandad máxima del cinco por ciento (5%) del número total de individuos de cada especie en

cada unidad de actuación. En caso de superarse este porcentaje, el Contratista vendrá obligado a reponer a su costa la totalidad de las marras producidas.

Asimismo se hará una plantación de reposición de marras antes de doce meses a partir de la primitiva plantación, que afectará a aquellos vegetales que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa, según lo indicado en el párrafo anterior.

La reposición de marras abarca las siguientes operaciones:

- arranque y eliminación de restos de la planta inservible.
- reapertura de hoyo.
- confección de alcorque.
- primeros riegos.
- afianzamiento si fuera necesario.
- limpieza de terreno.

Salvo especificación en contra, la reposición de plantas muertas en el período de garantía se hará por cuenta exclusiva del Contratista.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos, que son necesarios realizar de forma periódica diaria o estacional, sobre las zonas plantadas para permitir su evolución y desarrollo, tal como habían sido pensadas en el proyecto y así alcanzar las características funcionales y botánicas que las definen y diferencian, así como para obtener aumentos en el valor ornamental para el que han sido a menudo plantadas.

Estas labores se descomponen en los siguientes apartados:

- reposición de marras.
- riegos.
- siegas.
- abonados.
- tratamientos fitosanitarios.
- limpieza general.

5.22. ARQUETAS

DEFINICIÓN:

Formación de arqueta a pie de bajante, de paso o sifónica.

Se contemplan los siguientes tipos de arquetas:

- Arquetas de paredes de ladrillo perforado sobre solera de hormigón, con enfoscado y enlucido interior
- Arquetas prefabricadas de hormigón sobre solera de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- En arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón:
 - Comprobación de la superficie de asentamiento
 - Colocación del hormigón de la solera
 - Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los huecos para el paso de tubos
 - Enfoscado de las paredes con mortero
 - Enlucido interior de las paredes con cemento
 - Colocación de la tapa fija, en su caso
- En arquetas prefabricadas de hormigón sobre lecho de arena:
 - Replanteo del elemento
 - Comprobación de la superficie de apoyo
 - Colocación del hormigón de la solera
 - Colocación de la arqueta
 - Colocación de la tapa fija, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La arqueta quedará en la posición especificada por la D.T. o en su caso por la D.F.

La arqueta impedirá la salida de gases al exterior.

- Arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón:
 - La arqueta estará formada con paredes de ladrillo, sobre solera de hormigón.
 - Las arquetas con tapa fija estarán tapadas con machiembreado cerámico tomado con mortero.
 - La solera será plana y estará al nivel previsto.

- En las arquetas no sifónicas, la solera tendrá pendiente para favorecer la evacuación. El punto de conexión estará al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desagüe.
- Las paredes serán planas, aplomadas y quedarán trabadas en hiladas alternativas.
- Los ladrillos se colocarán a rompejunta y las hiladas serán horizontales.
- La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme y bien adherido a la pared, y acabada con un bruñido de pasta de portland. El revestimiento seco será liso, sin fisuras ni otros defectos.
- Todos los ángulos interiores quedarán redondeados.
- Espesor de la solera ≥ 10 cm
- Espesor del enfoscado ≥ 1 cm
- Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas $\geq 1,5\%$
- Tolerancias de ejecución:
 - Aplomado de las paredes ± 10 mm
 - Planeidad de la fábrica ± 10 mm/m
 - Planeidad del enfoscado ± 3 mm/m
- Arquetas prefabricadas de hormigón sobre solera de hormigón:
 - La arqueta se sujetará al fondo de la solera de hormigón. Quedará bien aplomada y al nivel previsto.
 - El conjunto estará exento de deformaciones, golpes, desprendimientos u otros defectos superficiales.
 - Queda expresamente prohibida cualquier operación a efectuar sobre el elemento prefabricado con el fin de modificar cualquiera de sus cotas o formas para adaptarlo a las dimensiones de la obra.
 - La arqueta, una vez montada deberá resistir la acción de los esfuerzos a que esté normalmente sometida como son el propio peso, vibraciones, etc.
- Solera de hormigón:
 - No presentará grietas ni discontinuidades.
 - La superficie acabada estará maestreada.
 - Tendrá la textura uniforme, con la planeidad y el nivel previstos.
 - Resistencia caract. estimada del hormigón de la losa (Fest) al cabo de 28 días $\geq 0,9 \times F_{ck}$
 - Tolerancias de ejecución:
 - Espesor $- 10$ mm
 $+ 15$ mm
 - Nivel ± 10 mm

- Planeidad ± 5 mm/3 m

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCION

CONDICIONES GENERALES:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 35°C, sin lluvia.

- Arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón:
 - Las piezas cerámicas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.
 - El enfoscado se aplicará presionando con fuerza sobre la fábrica de ladrillo cuando ésta haya alcanzado el 70% de la resistencia prevista. Previamente se humedecerá la superficie.
- Arquetas prefabricadas de hormigón sobre solera de hormigón:
 - Las arquetas prefabricadas se descargarán y manipularán por medio de una autogrúa y utilizando los puntos de amarre y manipulación dispuestos a tal fin.
 - Durante estas operaciones se tendrá cuidado de que el elemento no reciba golpes que puedan descascarillar sus aristas.
 - Se pondrá especial cuidado al introducir el panel en el poste evitando que durante esta operación se produzcan daños en ambos elementos.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- EHE Instrucción de Hormigón

5.23. DEMOLICIONES Y DERRIBOS

DEFINICIÓN:

Derribo de elementos estructurales, con medios mecánicos, con carga manual o mecánica sobre camión.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Mampostería
- Ladrillo
- Hormigón en masa
- Hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Corte de armaduras y elementos metálicos
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.

Se demolerá de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.

Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o, en su defecto, por la D.F.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm y su altura es ≤ 2 m.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento.

No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Los escombros se verterán en el interior del recinto y se evitará que se produzcan presiones peligrosas sobre la estructura por acumulación de material.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- NTE-ADD/1975 Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

CAPÍTULO VI: MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS

INDICE

6.1. CONDICIONES GENERALES

6.2. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

6.3. MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA

6.3.1. Demoliciones de firmes

6.3.2. Excavación de zanjas y pozos

6.3.3. Tuberías

6.3.4. Elementos accesorios en tuberías

6.3.5. Relleno de zanjas

6.3.6. Rellenos en zonas localizadas

6.3.7. Pozos de registro

6.3.8. Arquetas

6.3.9. Válvulas

6.3.10. Ventosas

6.3.11. Obras de hormigón en masa o armado

6.3.12. Armaduras a emplear en obras de hormigón

6.3.13. Impermeabilización

6.3.14. Zahorras

6.3.15. Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla

6.3.16. Riego de imprimación

6.3.17. Riego de adherencia

6.3.18. Mezcla bituminosa

6.3.19. Depósitos anti-ariete

6.3.20. Equipos electromecánicos

6.3.21. Partidas alzadas

6.3.22. Capas drenantes

6.3.23. Cubierta de fibrocemento

6.3.24. Fábrica de bloque de hormigón

6.3.25. Medición y valoración de otras obras

6.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios recogidos en el Cuadro de Precios Nº1, del cual su aplicación, de acuerdo con el presente pliego, comprende la totalidad de los importes abonables al contratista.

Para la consulta de materiales, en el caso de configurar nuevas unidades de obra o posibles modificaciones de las presentes en el proyecto, se podrá seguir como referencia el Anejo de Justificación de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que no son susceptibles de división en unidades menores o descompuestos (mano de obra, materiales, maquinaria y elementos auxiliares), serán abonadas al contratista como unidad de obra completamente terminadas.

Cualquiera operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este pliego que no esté en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1, correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte, en el sentido de ser física y perceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

6.2. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 101 y 146 del Real Decreto Legislativo 2/2000.

6.3. MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra que componen el proyecto se medirán según lo relacionado en el Cuadro de Precios Nº1.

6.3.1. Demoliciones de firmes

Las demoliciones de firmes se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios nº 1 a los metros cuadrados (m²) de firme demolido.

La unidad se refiere a obra realmente ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluyendo el transporte y canon en vertedero.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

6.3.2. Excavación de zanjas y pozos

Se abonará por metros cúbicos (m³), deducidos a partir de las secciones realmente ejecutadas.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o en cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando ésta cumpla las tolerancias permitidas.

Las excavaciones incluidas dentro de este capítulo se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1, definidos en el Proyecto, incluyéndose el despeje, desbroce, formación de caballero y posible agotamiento, para cualquier profundidad y tipo de terreno de los definidos anteriormente.

La carga y el transporte a vertedero, incluso canon de vertido y la excavación de tierra vegetal se considerará incluida en el precio de excavación, que incluye, además, su retirada, carga y transporte al lugar de acopio, así como su conservación.

6.3.3. Tuberías

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, realmente colocados.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo, incluido en el Cuadro de Precios Nº1.

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento con extensión, compactación y nivelación de cama de arena según planos, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería.

6.3.4. Elementos accesorios en tuberías

Los elementos accesorios para tuberías (codos, tes, bridas y manguitos de sellado) se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente instaladas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº1.

Los precios incluyen el suministro, transporte, montaje e instalación de los distintos elementos, incluyendo todos los elementos accesorios necesarios.

6.3.5. Relleno de zanjas

El relleno de las zanjas se medirá por metros cúbicos (m³) realmente colocados y se abonará a

los precios del Cuadro de Precios Nº 1, que incluyen el suministro, transporte, la extensión y la compactación de los materiales procedentes de préstamo y los costes derivados de los ensayos de control de calidad.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

6.3.6. Rellenos en zonas localizadas

La medición de esta unidad se realizará por metros cúbicos (m³) de relleno realmente ejecutado, medidos por diferencia de perfiles antes de la colocación y después de la compactación y se abonará al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio de la unidad incluye el arranque, la carga, el transporte y la descarga en la zona de acopio, si es necesario éste, el procesamiento de los materiales, la colocación y la compactación y los costes derivados del control de calidad.

6.3.7. Pozos de registro

Se medirán los pozos por unidades realmente ejecutadas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº1, que incluye la excavación y ejecución con arreglo a los planos de detalle del proyecto.

6.3.8. Arquetas

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas de acuerdo con el Cuadro de Precios nº1.

Los precios comprenden cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir, hormigón de limpieza, encofrado y desencofrado, hormigonado, armaduras, cubierta mediante forjado unidireccional in situ y tapa.

6.3.9. Válvulas

Las válvulas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente instaladas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1, para cada tipo.

En cualquiera de los casos los precios incluyen el suministro, montaje, instalación y pruebas de la válvula, los elementos de accionamiento de las mismas y, en general, todos los elementos accesorios, así como las ayudas de obra civil necesarias para la instalación, pruebas y el mantenimiento durante el período de garantía de la obra.

6.3.10. Ventosas

Las ventosas se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente instaladas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el suministro, transporte, montaje, instalación y pruebas de las ventosas, los elementos de accionamiento de las mismas y, en general, todos los elementos accesorios, así como las ayudas de obra civil necesarias para la instalación, pruebas y mantenimiento durante el periodo de garantía.

6.3.11. Obras de hormigón en masa o armado

Los hormigones ejecutados se medirán y abonarán por separado según el tipo de hormigón utilizado, indicado en cada caso en los planos, o por la Dirección de Obra.

El hormigón de limpieza se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre los Planos del proyecto. El resto de los hormigones se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

Asimismo, su medición y precio podrá quedar incluido dentro de la unidad de obra a la que pertenezcan.

Cuando las mediciones realizadas superen las teóricas deducidas de los planos o de los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes, salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de 1/10 m³, pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros para aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm. (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc.). El precio del hormigón incluye el tratamiento de las juntas de trabajo.

Se abonará a los precios establecidos para los hormigones en el Cuadro de Precios Nº 1, que incluyen todas las operaciones indicadas.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

Se consideran incluidas en los precios de abono todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos, de cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, control de temperatura, refrigeración, curado, etc.

Cualquier defecto del hormigón será reparado por cuenta del Contratista. Si la reparación no fuera suficiente, a juicio de la Dirección de la Obra, se demolería para su posterior reposición, no abonándose cantidad alguna por estas operaciones.

6.3.12. Armaduras a emplear en obras de hormigón

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por peso en kilogramos (kg) realmente empleados deducido de los planos, aplicando a la longitud total de las barras de los diferentes diámetros, el peso por unidad de longitud correspondiente a cada diámetro. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto.

Las armaduras se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de precios nº 1.

En el precio están incluidos el suministro, la elaboración, doblado, colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras, pérdidas por recortes y despuntes y empalmes por solape, aunque no estén previstos en los planos.

6.3.13. Impermeabilización

Las impermeabilizaciones se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

El precio de la unidad se obtiene aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

6.3.14. Zahorras

Se medirá en metros cúbicos (m³) realmente ejecutados de acuerdo con los planos, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No serán de abono las creces laterales para conseguir la compactación, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de las capas subyacentes.

6.3.15. Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla

Se medirán y abonarán los metros cuadrados (m²) de superficie ejecutada en obra, incluyendo extensión, compactación, limpieza y barrido.

6.3.16. Riego de imprimación

El riego de imprimación se abonará por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras.

En el precio de esta unidad de obra se considera incluida la preparación de la superficie existente, barrido y la aplicación del ligante.

6.3.17. Riego de adherencia

El riego de adherencia se medirá y abonará por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las obras.

En el precio de esta unidad de obra se considera incluida la preparación de la superficie existente, barrido y la aplicación del ligante.

6.3.18. Mezcla bituminosa

Las mezclas bituminosas se medirán en toneladas (t) de peso según tipo, medidos multiplicando los anchos de cada capa realmente construida de acuerdo con las secciones tipo especificadas a la D.T., por el grosor menor de los dos siguientes: el que figura en los planos o el deducido de los ensayos de control, y por la densidad media obtenida de los ensayos de control de cada lote.

En dicho abono se considerará incluido el polvo mineral de aportación y el ligante hidrocarbonado (B-60/40), así como la fabricación de la mezcla, su extendido, compactación, juntas, preparación de la superficie y los trabajos de terminación.

No serán de abono las creces laterales, las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

6.3.19. Depósitos anti-ariete

Los depósitos anti-arietes se medirán por unidad (ud), totalmente instalados, incluyendo todos aquellos accesorios, anclajes de fijación, proceso de llenado, etc., así como los acabados previstos.

Se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de precios nº1.

6.3.20. Equipos electromecánicos

Todos los equipos electromecánicos se medirán por unidad (ud) totalmente instalada, incluyendo material de montaje y cualquier otro elemento accesorio.

Se abonaran según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo.

6.3.21. Partidas alzadas

Las partidas alzadas de abono integro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

Las partidas alzadas a justificar con precios de proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las partidas alzadas a justificar se abonarán, previa justificación de los trabajos realizados, de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1. Si alguno de los trabajos necesitase precios no contenidos en el mencionado cuadro, se fijarían de acuerdo con

la Dirección de las Obras.

6.3.22. Capas drenantes

Las capas drenantes de garbancillo y grava utilizadas en la cubierta y la solera de los depósitos, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

El precio de la unidad se obtiene aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

6.3.23. Cubierta de fibrocemento

La cubiertas de fibrocemento para las cámaras de llaves de los depósitos, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

El precio de la unidad se obtiene aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio quedarán incluidos solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, remates laterales, encuentros, medios auxiliares y elementos de seguridad.

6.3.24. Fábrica de bloque de hormigón

El cerramiento para las cámaras de llaves de los depósitos, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre Planos.

El precio de la unidad se obtiene aplicando a la medición obtenida el correspondiente precio del Cuadro de Precios Nº 1.

En el precio quedarán incluidos la formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares.

6.3.25. Medición y valoración de otras obras

Cualquier otra unidad de obra no especificada anteriormente se medirá sobre Plano y se abonará con arreglo a lo consignado en el Cuadro de Precios Unitarios; en su defecto, a los contradictorios que se aprueben.

CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES GENERALES

ÍNDICE

- 7.1. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 7.2. SUBCONTRATOS
- 7.3. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS
- 7.4. PERÍODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.
- 7.5. PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO.
- 7.6. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES.
- 7.7. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.
- 7.8. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.
- 7.9. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.
- 7.10. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.
- 7.11. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS.
- 7.12. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS.

7.1. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista adoptará, bajo su responsabilidad, todas las medidas para conseguir el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que dicte, al respecto, la Administración.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

7.2. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Administración. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

La aceptación del subcontratista no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección facultativa de las Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de las mismas, tanto en ejecución como en el cumplimiento de la normativa aplicable a la obra. El contratista adoptará las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

7.3. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras se seguirá lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 2/2000 de 16 de junio) y en su reglamento.

Previamente a dicha recepción se deberá realizar la puesta a punto de las obras con el objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

7.4. PERÍODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.

Inmediatamente a la recepción de las obras, se iniciará el período de garantía, el cual tendrá una duración mínima de doce (12) meses. En el caso de que el programa de pruebas previsto

en este pliego no se hubiera realizado con satisfacción, dicho período se extenderá el tiempo suficiente hasta conseguir las condiciones mínimas establecidas en las Bases del concurso de adjudicación.

El contratista quedará comprometido a conservar por su cuenta, durante todo el período de garantía, todas las obras que integran el proyecto. La utilización de la instalación, por necesidad de la Administración, durante todo este tiempo comprendido entre la puesta en funcionamiento y el período de garantía, no eximirá al contratista de sus obligaciones o responsabilidades y a todos los efectos se considera como período de garantía.

Por lo tanto quedará en la obligación de la conservación de las obras durante todo ese tiempo, a cambiar, modificar, ampliar o reparar todas las obras o mecanismos que resultasen defectuosos, que no alcanzaran los rendimientos ofertados o que por su uso normal mostraran señales visibles de desgaste o de mal funcionamiento, siendo de su cargo todos los gastos no imputables a una explotación normal de la instalación.

Así mismo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos requeridos no sean originados por causas de fuerza mayor definidas en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 2/2000 de 16 de junio).

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar la limpieza final de las mismas. Así mismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos, salvo expresa prescripción en contra de la Administración.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considera incluida en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

7.5. PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO.

Los resultados del programa general de pruebas a realizar durante el período de garantía servirán de base para el establecimiento de los premios o sanciones que sean oportunas y para la valoración final y liquidación de las obras.

7.6. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES.

El Contratista deberá obtener por su cuenta todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, excepto los correspondientes a las expropiaciones de las zonas necesarias.

Será responsable el Contratista hasta la recepción, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Será por cuenta del Contratista las indemnizaciones por interrupción de servicios públicos o privados, daños causados por la apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras y establecimiento de las instalaciones necesarias para la ejecución de las obras.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, y deberá dar cuenta inmediata de los mismos a la Dirección Facultativa de obra y colocarlos bajo su custodia.

También estará en la obligación del cumplimiento de lo establecido en las leyes sobre contratos de trabajo, en la reglamentación de trabajo y disposiciones reguladoras de los seguros sociales y accidentes.

7.7. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán por cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales de las mismas; los de las pruebas y ensayos in situ y de laboratorio que sean necesarios para la recepción de las obras; los de construcción, desplazamiento y retirada de todas las clases de instalaciones y construcciones auxiliares; los de protección, desacopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de construcción y conservación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales, de accesos a tramos parcial o totalmente acabados, de los cuales la construcción responda a la conveniencia del Contratista; los de conservación durante el mismo plazo de todas las clases de desvíos prescritos en el proyecto u ordenados por la Administración que no se efectúe aprovechando carreteras existentes; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para conseguir seguridad dentro de las obras, los de desplazamiento de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras en su terminación; los

de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos de energía eléctrica, personal y demás durante el período de garantía serán por cuenta de la entidad encargada de la explotación, entendiéndose que todos los gastos referentes a la dirección de las pruebas, de los equipos y mecanismos y/o reemplazo de los equipos defectuosos, tal como quedó especificado anteriormente, serán de cargo del Contratista.

Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

7.8. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA.

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en la Memoria y Pliego de Estudio de Seguridad y Salud o de la Memoria del Estudio Básico de Seguridad y Salud, según sea perceptivo, del presente proyecto.

7.9. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras. En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra, un Libro de Incidencias y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de las Obras y del representante de la Contrata.

7.10. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones necesarias, balizamiento, iluminación y protecciones

adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustará a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras, que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

7.11. MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRE Y SERVICIOS.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todos las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra, como costes indirectos de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías de Servicios Públicos (Gas, Teléfono, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

7.12. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS.

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección de las Obras, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo.

Del resultado de esta comprobación general se levantará Acta que suscribirán la Dirección de las Obras y el Contratista. Este Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación y en ella constará la conformidad entre el proyecto y el terreno o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción serán a su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Las obras objeto del presente Proyecto, se iniciarán al día siguiente de la fecha del Acta de Replanteo, empezando a contar el plazo a partir de dicha fecha.

En el período comprendido entre la adjudicación definitiva y la de replanteo de las obras, el Contratista podrá, bajo su responsabilidad, proceder a la organización general de las mismas, gestión de suministros de materiales y medios auxiliares necesarios y, en general, a todos los trámites previos necesarios para que una vez comenzada la obra, no se vea interrumpida por obstáculos derivados de una deficiente programación.

A CORUÑA A ENERO DE 2008.

El Ingeniero Director del Anteproyecto

La Ingeniera Autora del Anteproyecto

Fdo: Francisco Alonso Fernández
I.C.C.P.

Fdo.: Eva María López Vidal
I.C.C.P.