

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1-MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2-ANEJOS

- Anejo nº1-Antecedentes y objeto del proyecto
- Anejo nº2-Planeamiento urbanístico.
- Anejo nº3-Estudio de alternativas y justificación de la solución
- Anejo nº4-Cartografía
- Anejo nº5-Geología y geotecnia
- Anejo nº6-Efectos sísmicos
- Anejo nº7-Climatología e hidrología
- Anejo nº8-Estudio de Impacto ambiental
- Anejo nº9-Estudio de demografía y caudales
- Anejo nº10-Estudio de trazado de colectores
- Anejo nº11-Cálculos hidráulicos de los colectores
- Anejo nº12-Cálculos mecánicos de los colectores
- Anejo nº13-Diseño de la E.D.A.R
- Anejo nº14-Firmes y pavimentos
- Anejo nº15-Trazado vial
- Anejo nº16-Drenaje vial
- Anejo nº17-Servicios a E.D.A.R
- Anejo nº18-Señalización y balizamiento
- Anejo nº19-Movimiento de tierras
- Anejo nº20-Replanteo y topografía
- Anejo nº21-Servicios afectados
- Anejo nº22-Soluciones propuestas al tráfico durante las obras
- Anejo nº23-Plan de obra
- Anejo nº24-Justificación de precios
- Anejo nº25-Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº26-Gestión de residuos
- Anejo nº27-Clasificación del contratista
- Anejo nº28-Fórmula de revisión de precios
- Anejo nº29-Expropiaciones
- Anejo nº30-Presupuesto para conocimiento de la administración
- Anejo nº31-Legislación y normativa

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

2.1-PLANOS DE SITUACIÓN

- Situación remota
- Situación próxima

2.2-PLANOS DE ALTERNATIVAS

- Alternativas de emplazamiento

2.3-ESTADO ACTUAL

2.4-PLANOS DE REPLANTEO, ENSAYOS DE CAMPO E ÍNDICE FOTOGRÁFICO

2.5-PLANOS DE EDAR

- Planos de definición general
- Planos de detalle

2.6-PLANOS CAMINO DE ACCESO

- Planos de definición general
- Planos de detalle:
 - Secciones tipo
 - Perfiles transversales
 - Perfiles longitudinales
 - Señalización vial

2.7-PLANOS DE COLECTORES

- Planta
- Perfiles longitudinales
- Detalles

2.8-SERVICIOS A EDAR

- Electricidad
- Abastecimiento

2.9-EXPROPIACIONES y DOMINIO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

4.1-MEDICIONES AUXILIARES

4.2-MEDICIONES

4.3-CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.4-CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.5-PRESUPUESTO

4.6-RESUMEN DE PRESUPUESTO

Doc. 3: “Pliego de Prescripciones técnicas particulares”

DOCUMENTO Nº 3 : PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

CAPÍTULO IV - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

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 RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

1.7. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

1.8. ALTERACIONES Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

CAPÍTULO I - DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego fija las condiciones que han de cumplir los materiales y la ejecución de los trabajos correspondientes al **“Proyecto de Construcción de E.D.A.R en Salgueiros-Dumbría(A Coruña)”**. Asimismo determina el Pliego, todas las Normas Generales y Particulares que son de aplicación en dicha ejecución.

DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El objeto del proyecto es la definición, a nivel de proyecto constructivo, de las actuaciones necesarias para la dotación de servicios de depuración al núcleo rural de Salgueiros- Dumbría mediante la construcción de una pequeña E.D.A.R con los correspondientes servicios y accesos.

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

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

En lo referente a documentos contractuales, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras. Serán documentos contractuales:

-El programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

-La Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medioambiente, en la que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales. Las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental recogidos en el proyecto de Construcción. Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales.

-Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS

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

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

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

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

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

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

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

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el proyecto “Dotación de infraestructuras al núcleo de Santa Eufemia. Folgoso do Courel (Lugo)”, consisten en dotar de saneamiento, depuración, recogida de aguas pluviales y renovación de la red actual de abastecimiento al núcleo de Santa Eufemia (Folgoso do Courel).

Las unidades constructivas son:

- Disposición de una red de colectores de recogida de aguas residuales fecales con tuberías de PVC SN-4, 315 mm liso, para aumento de la red actual hasta el nuevo emplazamiento.
- Instalación de una EDAR para 100 HE compuesta por pretratamiento, tanque imhoff, cámara de recirculación y filtro de arena.
- Ampliación y afirmado del camino de acceso a la EDAR.
- Disposición de un colector de vertido de PVC SN-8 liso de 200 mm de 160 m de longitud.
- Dotación de servicios de electricidad y abastecimiento mediante la construcción de la respectiva línea enterrada con pozos, arquetas y cuadros de registro.

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales si así

se hubieran hecho constar. Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo.

- Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero. Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de que mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes. Si el Contratista, por causas imputables al mismo, incurriese en demora en el plazo total de ejecución de las obras, la Administración podrá optar por la imposición de las penalidades que se recogen en el pliego de cláusulas administrativas generales.

REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

La Propiedad exigirá que, por parte de la Contrata, dirija la obra, un técnico debidamente cualificado.

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.

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 merge 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.

-El programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculo de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista. Se especificarán los plazos parciales, las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y el plazo total de ejecución por parte del Contratista. Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1.975. El

programa de trabajos se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá carácter contractual. La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación. El Contratista presentará una relación completa de los servicios y maquinaria a emplear en cada una de las etapas del Plan. La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

-Si la Dirección de Obra comprueba que para el desarrollo de las obras en los plazos previstos es preciso aumentar los medios auxiliares y el personal técnico, el Contratista deberá poner los medios disponibles para el cumplimiento de los plazos. Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél. La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

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

CAPÍTULO II - DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

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.

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público y sus posteriores modificaciones hasta la actualidad, 2014.
- El Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, Capítulo IV del Título V del Libro II, comprensivo de los artículos 253 a 260, ambos inclusive.
- Real Decreto 1098/2001, 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 contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirvan de base para la adjudicación de las obras, así como las normas y prescripciones que, relativas al tipo de las comprendidas en el Proyecto o en las instalaciones auxiliares que fueran necesarias, están contenidas en las siguientes disposiciones:

- Código Técnico de la Edificación CTE, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Instrucción sobre la Recepción de Cementos (RC-08), publicada en el B.O.E. de 19 de Junio de 2008. R.D 956/2008.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EFHE.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE), aprobada por Real Decreto 1247/08 de 18 de Julio.
- Norma Sismo-Resistente NCSE-2002.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3.
- 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 1974.
- 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.
- Las disposiciones vigentes referentes a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Normas tecnológicas de depuración y vertidos de aguas residuales.

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

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

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

CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

ÍNDICE

3.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

3.1.1. Definición

3.1.2. Obras preparatorias

3.1.3. Carreteras y accesos

3.1.4. Equipos

3.1.5. Derecho de paso

3.1.6. Reparación de daños

3.1.7. Demolición de obras temporales

3.1.8. Restauración del medio ambiente local

3.2. RELLENO DE ZANJAS

3.2.1. Definición

3.2.2. Materiales

3.3. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

3.3.1. Definición

3.3.2. Materiales

3.4. ENCOFRADOS

3.4.1. Definición

3.4.2. Materiales

3.5. HORMIGONES

3.5.1. Definición

3.5.2. Materiales

3.6. HORMIGON DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

3.7. ARMADURAS DE ACERO

3.7.1. Definición

3.7.2. Materiales

3.8. MORTEROS DE CEMENTO

3.8.1. Definición

3.8.2. Materiales

3.8.3. Tipos y dosificaciones

3.9. TUBERÍA DE P.V.C.

3.9.1. Definición

3.9.2. Materiales

3.10. TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

3.10.1. Definición

3.10.2. Materiales

3.11. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

3.11.1. Elementos metálicos

3.11.2. Obras de fábrica

3.12. PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

3.13. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

3.13.1. Definición

3.13.2. Tapas

3.13.3. Pates

3.13.4. Control de calidad

3.14. JUNTAS DE DILATACION

3.14.1. Definición

3.14.2. Materiales

3.14.3. Forma y dimensiones

3.15. IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

3.15.1. Definición y alcance

3.15.2. Materiales

3.16. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.16.1. Definición

3.16.2. Materiales

3.17. ZAHORRA ARTIFICIAL

3.17.1. Definición

3.17.2. Materiales

3.18. MACADAM

3.18.1. Definición

3.18.2. Materiales

3.18.2.1. Árido grueso

3.18.2.2. Recebo

3.19. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

3.20.1. Definición

3.20.2. Materiales

3.20. RIEGOS DE ADHERENCIA

3.21.1. Definición

3.21.2. Materiales

3.21. PAVIMENTOS PÉTREOS (LOSAS GRANITO ACERAS EDAR)

3.21.1. Definición

3.21.2. Materiales

3.22. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

CAPÍTULO III - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

Definición

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

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 sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

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

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

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

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

Restauración del medio ambiente local

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

RELLENO DE ZANJAS

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.

Materiales

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.

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.

Material granular

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.

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

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

RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

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.

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,

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

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:

D_{85}/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.

ENCOFRADOS

Definición

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

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

Encofrado recto en paramentos ocultos:

Es el que se emplea en paramentos de hormigón de directriz recta que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tabloneros 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.

Materiales

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

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 asentamientos 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.

HORMIGONES

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.

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.

Cementos o conglomerantes hidráulicos

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

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

Materiales

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-08", así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego.

- Transporte y almacenamiento del cemento:

a) En sacos

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

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

Los empleados para el transporte del cemento se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se 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.

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.).
- Contenidos en sulfatos, expresados en $SO_4^{=}$, 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.

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, ex- presados en $SO_4^{=}$ y refe- ridos 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.

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.

HORMIGON DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

Todos los equipos de la EDAR serán prefabricados.

El material empleado en la fabricación de los productos será hormigón armado, tipo HA-30/S/12/IVQb, siendo la tipología de cada uno de sus componentes la siguiente:

- Cemento: tipo III/A 42.5 N/SR, exigido para estructuras marinas en general e instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales.
- Áridos: la granulometría de los diversos áridos que entran en la mezcla serán para la arena (0-6 mm) y grava (6-12mm).
- Aditivos: para mejorar la elasticidad del hormigón armado se empleará un hidrofugante de masa, tipo Biogesman BGM 3010 o similar.
- Varillas de acero corrugado: las armaduras interiores serán de acero corrugado tipo B-500-S, de sección variable en función de la resistencia necesaria de cada pieza.
- Grapas de fibra de acero estirado en frío: se utilizarán en los conjuntos de 1,00 y 1,25 m de diámetro, presentando una longitud de 30 mm y un diámetro de 0,55 mm.

Las dimensiones estructurales de los productos cumplirán los criterios fijados en la norma E.H.E. para hormigón estructural. El recubrimiento mínimo de hormigón sobre las armaduras será de 35 mm. Las tolerancias máximas admitidas para las piezas son las siguientes: altura (1 cm), diámetro (1,5 cm) y espesor (0,5 cm).

El control de calidad del hormigón y de los áridos se realizará mediante laboratorio externo, tomando probetas con una frecuencia de 8 muestras por cada 100 m³ de amasada.

ARMADURAS DE ACERO

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.

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.

MORTEROS DE CEMENTO

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.

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".

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.

TUBERÍA DE P.V.C.

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.

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 el grano.
- Índice de viscosidad.
- Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad.

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

TUBOS DE PVC - CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg./dm	UNE 53020/73 método A	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación	De 60 a 80 10 ⁻⁶	UNE 53126/79	En probeta obtenida

TUBOS DE PVC - CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
térmica.	grados C	UNE 53126/79	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	

TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Definición

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

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 novecientos 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 Or) 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 a 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 de recuperación.

PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

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:

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 1/2 (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 1/2 (Norma SIS 055900).

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.).

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%).

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 M).

PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de “galvanización en caliente” sumergiendo la pieza previamente preparada en un baño de zinc fundido.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-37302) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas

blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas) de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, el espesor medio de 80 μ , salvo la tornillería, en que será de 40 μ .

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico o magnético, sobre un mínimo de tres (3) piezas o probetas.

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Técnica, podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes; a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado con un espesor de película seca de veinticinco a cincuenta micras (25 a 50 μ).

En todo lo no especificado, será de aplicación, lo previsto en el R.D. 2531/85 de 18 de diciembre por el que se declaran de obligado cumplimiento, las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre diversos artículos fabricados en acero u otros materiales férricos (B.O.E.3-1-86). Los materiales galvanizados, deberán poseer el correspondiente certificado de homologación en los términos previstos en los artículos 2, 3, 4, y 5 del Real Decreto anteriormente señalado.

POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

Definición

Esta unidad comprende la ejecución de pozos de registro 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.

La boca del registro será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm).

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.

El cuerpo del pozo será de hormigón HM-20, con 100 cm de diámetro interior, encofrado a una cara y 20 cm. de espesor con encofrado metálico mediante molde de cuerpo y otro para formación de cono asimétrico.

Todos los pozos serán estancos por lo que se realizarán las actuaciones oportunas para tal fin.

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.

Tapas

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.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE 50-7 o tipo FGE 42-12 según Norma UNE 36-118-73. Presentaran en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en el que figurara el logotipo, las inscripciones de uso y el año en que han sido colocadas, todo ello de acuerdo con el modelo correspondiente.

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Pates

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.

Serán pates de polipropileno con alma de acero, en forma de U de treinta y cinco por veinticuatro centímetros (30x25 cm). De los 25 cm se empotrarán ocho (8).

El primero y el último peldaño deben estar situados a veinticinco (25) y cincuenta (50) centímetros de superficie y banqueta de fondo respectivamente.

Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

JUNTAS DE DILATACION

Definición

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

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 permanente a los bordes de las juntas, seguir la dilatación a los bordes de las juntas, seguir la dilatación y el movimiento de las mismas sin desprenderse o agrietarse y poseer una elasticidad duradera, resistente al agrietamiento. No deben penetrar en el hormigón de los elementos contiguos, lo que podría causar descoloramiento o descomposición. Los datos del

fabricante respecto al material o bien muestras de este último se le presentarán al Director de las obras, con la antelación debida, para su aprobación.

- Cinta elástica impermeable, tipo WATER STOP

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

- Poliestireno expandido

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

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

Forma y dimensiones

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

IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

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.

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.

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

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 aplicación consecutiva de tres tratamientos superficiales consecutivos constituye un triple 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.

En el caso de triple tratamiento superficial se realizarán además:

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

Materiales

Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será la emulsión asfáltica ECR-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.

Composición granulométrica

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

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.

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

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 %).

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.

ZAHORRA ARTIFICIAL

Definición

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

Materiales

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

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

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

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

- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será “no plástico” (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

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

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

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

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

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

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

MACADAM

Definición

Se define como Macadam el material constituido por un conjunto de áridos de granulometría discontinua, que se obtiene extendiendo y compactando un árido grueso cuyos huecos se rellenan con un árido fino, llamado recebo.

Materiales

Árido grueso

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural: en cuyo caso deberá 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 y otras materias extrañas.

La curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos indicados en el Cuadro que se adjunta a continuación. El huso a emplear será M(50).

CEDAZO UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
	M1	M2	M3	M4
100	100	---	---	---
90	90-100	---	---	---
80	---	100	---	---
63	---	90-100	100	---
50	---	---	90-100	100
40	0-10	0-10	---	80-90
25	---	---	0-10	---
20	0-5	0-5	---	0-10
12,5	---	---	0-5	0-5

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30).

Recebo

El recebo será, en general, una arena natural, suelo seleccionado, detritus de machaqueo o material local.

La totalidad del recebo pasará por el cedazo 10 UNE. La fracción cernida por el tamiz 5 UNE será superior al ochenta y cinco por ciento (85%), en peso.

La fracción cernida por el tamiz 0,008 UNE estará comprendida entre el diez por ciento (10%) y el veinticinco por ciento (25%), en peso.

El recebo cumplirá la condición de ser no plástico.

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

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

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.

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.

RIEGOS DE ADHERENCIA

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.

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.

MATERIALES PÉTREOS: LOSAS GRANITO PARA ACERAS DE EDAR.

Materiales

Baldosa: Cualquier elemento de piedra natural utilizado como material de pavimento, en el que la anchura nominal es superior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y también, generalmente, dos veces superior al espesor.

En nuestro caso para el “*Proyecto de construcción de EDAR en Salgueiros –Dumbría*” para el pavimento de las aceras placas rectangulares de granito color gris azulado de dimensiones medias de 0,6x0,4x0,08 m obtenidas por corte de sierra en cantera a partir de tocho o bloque.

Dimensiones

01.- El proveedor debe indicar las dimensiones nominales de cada baldosa, a no ser que se suministre en tamaños aleatorios.

02.- Las dimensiones se deben medir de acuerdo al anexo A de la Norma UNE-EN 1341:2002.
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

4.1.- Dimensiones en planta (excluyendo las baldosas con forma en planta irregular)

01.- La desviación de las dimensiones nominales en planta medidas según el capítulo A.2 o A.3 de la Norma UNE-EN 1341:2002, deben ser conformes al cuadro 21.15.1.

CUADRO 21.15.1.- DESVIACIÓN EN LA DIMENSIÓN EN PLANTA Clase 1	Clase 2	
Designación marcado	P1	P2
Bordes serrados ≤700 mm	±4 mm	±2 mm
Bordes serrados >700 mm	±5 mm	±3 mm
Bordes cortados	±10 mm	±10 mm

02.- La diferencia máxima entre la longitud de las dos diagonales de una baldosa rectangular no debe exceder los valores indicados en el cuadro 21.15.2.

CUADRO 21.15.2.- DESVIACIONES EN LAS DIAGONALES Clase	Diagonal		Diferencia
Designación marcado	D1	D2	
1	<700 mm		6 mm
	≥700 mm	8 mm	
2	<700 mm		3 mm
	≥700 mm	6 mm	

03.- La desviación del espesor nominal de las baldosas texturadas medida según el capítulo A.4 de la Norma UNE-EN 1341:2002, debe cumplir con lo indicado en el Cuadro 21.15.3.

CUADRO 21.15.3.- DESVIACIÓN EN EL ESPESOR Baldosas texturadas	Clase 0	Clase 1		Clase 2
Designación marcado	T0	T1	T2	
≤30 mm espesor	Ningún requisito para la medida del espesor	±3 mm		±10 mm
30 mm>espesor≤60 mm		±4 mm	±3 mm	
>60 mm de espesor		±5 mm	±4 mm	

03.- La desviación del espesor nominal de las baldosas texturadas medida según el capítulo A.4 de la Norma UNE-EN 1341:2002, debe cumplir con lo indicado en el Cuadro 21.15.3.

CUADRO 21.15.3.- DESVIACIÓN EN EL ESPESOR Baldosas texturadas	Clase 0	Clase 1		Clase 2
Designación marcado	T0	T1	T2	
≤30 mm espesor	Ningún requisito para la medida del espesor	±3 mm		±10 mm
30 mm>espesor≤60 mm		±4 mm	±3 mm	
>60 mm de espesor		±5 mm	±4 mm	

03.- La desviación del espesor nominal de las baldosas texturadas medida según el capítulo A.4 de la Norma UNE-EN 1341:2002, debe cumplir con lo indicado en el Cuadro 21.15.3.



CUADRO 21.15.3.- DESVIACIÓN EN EL ESPESOR Baldosas texturadas	Clase 0	Clase 1	Clase 2
Designación marcado	T0	T1	T2
≤30 mm espesor	Ningún requisito para la medida del espesor	±3 mm	±10 mm
30 mm>espesor≤60 mm		±4 mm	±3 mm
>60 mm de espesor		±5 mm	±4 mm

03.- La desviación del espesor nominal de las baldosas texturadas medida según el capítulo A.4 de la Norma UNE-EN 1341:2002, debe cumplir con lo indicado en el Cuadro 21.15.3.

CUADRO 21.15.3.- DESVIACIÓN EN EL ESPESOR Baldosas texturadas	Clase 0	Clase 1	Clase 2
Designación marcado	T0	T1	T2
≤30 mm espesor	Ningún requisito para la medida del espesor	±3 mm	±10 mm
30 mm>espesor≤60 mm		±4 mm	±3 mm
>60 mm de espesor		±5 mm	±4 mm

04.- Las irregularidades de las caras en las baldosas partidas, medidas según el capítulo A.5 de la Norma UNE-EN 1341:2002, deben tener un máximo de 20 mm por encima del espesor nominal y no por debajo del espesor nominal.

05.- La desviación de la planeidad a lo largo de las aristas de baldosas texturadas, medida según el capítulo A.6 de la Norma UNE-EN 1341:2002, debe cumplir con lo indicado en el cuadro 21.15.4.

CUADRO 21.15.4.- DESVIACIÓN EN LA PLANEIDAD A

LO LARGO DE LAS ARISTAS Borde recto más largo	0,5 m	1 m	1,5 m
Cara de textura fina	±2 mm	±3 mm	±4 mm

CUADRO 21.15.4.- DESVIACIÓN EN LA PLANEIDAD A

LO LARGO DE LAS ARISTAS Borde recto más largo	0,5 m	1 m	1,5 m
Cara de textura fina	±2 mm	±3 mm	±4 mm
Cara de textura gruesa	±3 mm	±4 mm	±6 mm

Resistencia a flexión

La resistencia a flexión se determina mediante el ensayo descrito en la Norma UNE-EN 12372:2007. Los valores serán conformes a lo señalado en el cuadro 21.15.6.

CUADRO 21.15.6.- RESISTENCIA A FLEXIÓN Tipo Resistencia a flexión mínima (Mpa)

Granito ≥10
Caliza ≥7

Resistencia a compresión

La resistencia a compresión se determina mediante el ensayo descrito en la Norma UNE-EN 1926:2007. Los valores serán conformes a lo señalado en el cuadro 21.15.7. CUADRO 21.15.7.- RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Resistencia a compresión mínima (Mpa)

Granito ≥100
Caliza ≥40

Resistencia al desgaste por abrasión

01.- La resistencia al desgaste por abrasión se determina mediante el ensayo descrito en la Norma UNE-EN 14157:2005. El desgaste individual no será mayor que los valores indicados, según usos, en el cuadro 21.15.8. ABSORCIÓN DE AGUA

Absorción de agua

(%) Granito ≤ 1,4
Caliza ≤ 2

Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) se determina mediante el ensayo descrito en la norma UNE-EN 14231:2004.

Se declarará siempre el índice USRV, exigiéndose un valor igual o superior a cuarenta y cinco (45).

En condiciones normales de uso, las baldosas de piedra natural deberán mantener la resistencia al deslizamiento/resbalamiento durante toda su vida útil.

Resistencia al hielo/deshielo

Se deberán someter a las baldosas de piedra natural a cuarenta y ocho ciclos (48) de congelación, ensayado de acuerdo a la Norma UNE-EN 12371:2002. Los requisitos a cumplir serán los especificados en el cuadro 21.15.10.

Resistencia a hielo-deshielo

Requisito : Clase 1

Designación marcado: F1

Requisito Resistente (≤ 20 % de cambio en la resistencia a la compresión)

Características petrográficas

- Se proporcionará por parte del fabricante un informe del tipo de piedra, que también incluirá su descripción petrográfica según la Norma UNE-EN 12407:2007.

Aspecto visual

01.- Las baldosas cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1341:2002. Su comprobación se realizará según se establece en dicha norma.

6.1.- Apariencia

01.- La piedra es un producto natural lo que implica variaciones de color, veteado y textura.

02.- Las baldosas deben mostrar la tonalidad general y el acabado de la piedra natural, lo que implica que exista una uniformidad total en el color y el veteado.

03.- El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de referencia que consistirá en un cierto número de elementos de piedra natural de suficiente tamaño para mostrar la apariencia del acabado. Las dimensiones de la cara de la muestra deben estar comprendidas entre cero coma cero un metro cuadrado (0,01 m²) y cero con veinticinco metros cuadrados (0,25 m²) y debe representar la apariencia aproximada en cuanto al color, el tipo de veta, la estructura física y el acabado. Las muestras de referencia deben mostrar el acabado superficial propuesto.

Identificación

Los baldosas deben embalarse de manera que se eviten daños en el transporte y que cualquier fleje metálico utilizado sea resistente a la corrosión.

La siguiente información debe suministrarse bien en el embalaje o bien en el albarán de entrega:

- Nombre petrográfico de la piedra.
- Nombre comercial de la piedra.
- Nombre y la dirección del proveedor.
- Nombre y la localización de la cantera.
- Nombre, número y fecha de la Norma UNE-EN1341:2002
- Valores declarados o las clases de marcado.
- Otra información, como tratamientos superficiales químicos.

MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

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

CAPÍTULO IV. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

ÍNDICE

4.1. CONDICIONES GENERALES

- 4.1.1. Generalidades**
- 4.1.2. Documentación exigible**
- 4.1.3. Garantías**
- 4.1.4. Manual de instrucciones**
- 4.1.5. Pruebas y ensayos de equipos**

4.2. VÁLVULAS

- 4.2.1. Condiciones generales**
 - 4.2.1.1. Diámetros y bridas
 - 4.2.1.2. Presiones
 - 4.2.1.3. Control de calidad
- 4.2.2. Elementos accesorios**
 - 4.2.2.1. Carretes de desmontaje

4.3. ACOMETIDA

- 4.3.1. Definición**
- 4.3.2. Materiales**

4.4. CUADROS DE BAJA TENSIÓN

- 4.4.1. Definición**
- 4.4.2. Materiales**

4.5. GRUPOS ELECTROBOMBAS

- 4.5.1. Definición**
- 4.5.2. Materiales**
- 4.5.3. Ensayos de recepción en fábrica:**

4.6. TUBOS

- 4.6.1. Definición**
- 4.6.2. Materiales**

4.7. CABLES ELÉCTRICOS

- 4.7.1. Definición**
- 4.7.2. Materiales**

4.8. RED DE TIERRAS

4.9. MATERIAL DIVERSO

- 4.9.1. Definición**
- 4.9.2. Materiales**

4.10. EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

CAPÍTULO IV - PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES

CONDICIONES GENERALES

Generalidades

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

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

Documentación exigible

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

Cada proposición reunirá la siguiente documentación:

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

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

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

Este proyecto de ingeniería contendrá como mínimo los siguientes documentos:

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

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

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

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

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

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

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 de equipo para alcanzar los valores deseados, con todos los gastos de personal, materiales y medios a su cargo.

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.

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 los 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 sobre coste 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.

VÁLVULAS

Condiciones generales

Diámetros y bridas

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

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.

Control de calidad

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.

Pruebas del modelo

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

a) Pruebas mecánicas

1.- Prueba de presión

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

2.- Prueba de estanqueidad

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

3.- Pruebas de accionamiento

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

4.- Curva de cierre

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

b) Ensayo de desgaste

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

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

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

Las anteriores pruebas y ensayos (a), (b) y (c) de modelos que correspondan a una gama homogénea de válvulas entendiéndose 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.

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.

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.

Las válvulas utilizadas en las conducciones serán de compuerta y las de retención de bola y compuerta en los bombeos.

Elementos accesorios

Carretes de desmontaje

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

El carrete de desmontaje será de acero moldeado al carbono galvanizado, siendo sus partes móviles de acero inoxidable AISI - Grado 314.

ACOMETIDA ELÉCTRICA

Definición

En esta unidad de obra queda incluido el aparellaje eléctrico a instalar en el poste de llegada de la Compañía Eléctrica, que es el siguiente:

- Autoválvulas, cortacircuitos fusibles, botellas terminales y cables de M.T. y A.T.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Materiales

Autoválvulas

Las autoválvulas o pararrayos serán de óxidos metálicos, para montaje exterior y de las siguientes características técnicas:

- Tensión nominal de servicios: 20 kV
- Tensión máxima de servicio: 24 kV
- Intensidad nominal de descarga: 10 kA
- Tensión asignada: 21 kV
- Tensión máxima de servicio continuo: 17 kV
- Tensión máxima equivalente al frente de onda (0,5 μseg): 74,2 kV
- Tensión residual máxima o onda 8/20 μseg: 69,3 kA
- Longitud de línea de fuga: 566 mm
- Normas: CEI-99.4

La toma de tierra se realizará con cable de cobre de 70 mm² de sección mínima y picas de acero/cobre de 2 m de longitud y 18,3 mm de diámetro y será independiente de la toma de tierra del poste.

Cortacircuitos fusibles

Los cortacircuitos fusibles serán de simple expulsión, para montaje intemperie y de las siguientes características técnicas:

- Tensión nominal de servicio: 24 kV
- Tensión máxima de servicio: 24 kV
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial: 50 kV
- Tensión de ensayo a onda de choque (1,2/50µs) 125 kV
- Intensidad nominal: 63 A
- Normas: CEI-282.2 y UNE-21.120

Botellas terminales y cables

Será de aplicación lo indicado en el artículo 911.

CUADROS DE BAJA TENSIÓN

Definición

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.

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

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR y/o equivalente. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

Materiales

CUADROS GENERALES DE BAJA TENSIÓN 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 bornas de conexión para perfil DIN
Elementos diversos conexión y montaje.

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

- 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.

. 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, $\cos \varphi$, 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 DISTRIBUCION 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 electrozincada 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 rele 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.

GRUPOS ELECTROBOMBAS

Definición

Grupos electrobomba completamente sumergidos apoyados sobre zócalo (codo anclado en la solera del pozo) que permite la retirada de la bomba sin necesidad de bajar del pozo.

La bomba estará compuesta básicamente por los siguientes elementos unidos entre si: Cuerpo de bomba, impulsor, aro rozante del cuerpo, ejes y cojinetes.

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

Los cuerpos e impulsores irán provistos de aros de desgaste desmontables de tipo laberíntico, con el fin de su reposición por el servicio de mantenimiento.

El cuerpo de doble voluta debe conseguir el equilibrio total de las fuerzas radiales que actúan sobre el impulsor y de esta manera aumentar la duración de los cojinetes.

El diseño hidráulico deberá ser de alto rendimiento (mayor del 80%) ofreciendo un amplio campo de utilización y una curva caudal/altura estable en todos sus puntos.

La transmisión comprende el eje y los cojinetes situados a los extremos del mismo.

Los ejes de transmisión se diseñaran para trabajar por debajo de la velocidad critica, dicho eje deberá estar protegido por camisas o tubo protector en las zonas de contacto con las empaquetaduras o cierres mecánicos, siendo definido por el fabricante el sistema más idóneo a emplear de cierre de acuerdo con las series normalizadas de su fabricación.

Los cojinetes estándar llevarán una sola fila de bolas y el sistema de lubricación podrá ser por aceite o por grasa pudiendo adoptarse en la instalación el sistema que se estime más adecuado.

Se realizará un equilibrado dinámico de los rodetes para compensar empujes axiales o radiales y evitar que los rodamientos se sobrecarguen.

Todas las bombas serán de fabricación normalizada con fácil intercambiabilidad de piezas, en particular para empaquetaduras, anillos, cierres, etc. Dispondrán de gran orificio de aspiración con diseño hidráulico que favorezca la entrada del líquido.

El NPSH requerido no sobrepasará en ningún caso las condiciones sobre el nivel mínimo de arranque previsto en el diseño.

Todos los tornillos y tapones de cierre serán en ejecución anticorrosiva de acero al Cr. Ni según DIN-16286.

Entre bomba y motor será instalado un acoplamiento elástico, que absorba vibraciones y será definido para las potencias previstas por el fabricante de las bombas, este acoplamiento llevará un protector de seguridad para prevención de accidentes.

Los grupos deberán quedar completamente equipados con todos los accesorios precisos de medición (manómetros), desaire, lubricación y refrigeración, desagües, vaciados, etc., así como los acabados de pintura anticorrosiva de primera calidad y de acuerdo con las características del resto de equipos y tuberías de las estaciones.

El nombre del fabricante y las características básicas de la bomba y motor deberán ir grabadas en una placa inoxidable sujeta al cuerpo de la bomba y de la carcasa del motor respectivamente.

Asimismo el fabricante indicará el mantenimiento periódico que precisen los elementos más importantes.

Será obligatorio la presentación del certificado de prueba de características de una de las cuatro bombas principales de cada estación proyectada.

Esta prueba la realizará el fabricante en su banco de pruebas hidráulico y su coste deberá quedar incluido en el precio correspondiente de los grupos citados, siendo obligatoria la presentación del informe técnico correspondiente al Ingeniero Director de la obra.

Serán los grupos instalados en los bombeos. Dado el pequeño tamaño de las bombas sumergibles especificadas en este proyecto los rotores de las mismas serán de tipo vortex o macerador para evitar atascos.

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 dejará 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, será resistentes a la agresión y abrasión de los líquidos a bombear.

Preferentemente el zócalo estará constituido por un tramo su 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 orificio que lleva en su base quedando expresamente prohibido practicar agujeros nuevos, o modificar los existentes en el soporte.

Se dispondrán tubos de guiado que guíe el desplazamiento del grupo desde la parte superior del zócalo hasta la embocadura del zócalo- La disposición de este dispositivo será ta 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 separa 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 pozo del fondo del pozo para su fijación o desmontaje.

El grupo será descendido 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.

Cables de alimentación para bombas sumergibles:

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

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

El espesor de 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 conductor.

Materiales

Las características y materiales de fabricación concretos de las bombas serán definidos en los artículos correspondientes para cada instalación de bombeo.

Se indican a continuación unas características básicas mínimas para la generalidad de los equipos en caso de no estar definidos específicamente en los artículos 4.15 y 4.16:

Carcasa del motor: Fundición Gris GG 25

Impulsor: Fundición Gris GG 25

Eje del motor: Acero inox. AISI 420

Estanqueidad en el eje:

Doble junta mecánica carburo-silicio hacia el medio y el motor.

Tornillería: Acero inox. AISI 316

Rodamientos

Antifricción

Lubricación: por grasa o por aceite (con engrasador de nivel)

Empaquetadura: Fibra impregnada con PTFE

Juntas tóricas: Goma

Protección anticorrosiva:

Pintura de imprimación: en base de zinc

Pintura de acabado: en base de resina acrílica

Impregnación especial del bobinado.

Tratamiento anticorrosivo de las partes metálicas interiores.

Superficies mecanizadas engrasadas con aceite especial.

Bancada de apoyo: Perfiles metálicos normalizados

Las características concretas de las bombas serán los siguientes:

BOMBEO AGUAS RESIDUALES

Especificaciones características de funcionamiento:

- Caudal 2,13l/s
- Altura geométrica:12,4 metros
- Fluido: agua residual con sustancias fecales
- Tipo de instalación: sumergida
- Nº bombas: 1 + 1 de reserva

Ensayos de recepción en fábrica:

- 1) Ensayos en todos los motores:
 - Medida resistencias
 - Equilibrado de fases
 - Comprobación sentido de giro
 - Ensayo en vacío
 - Ensayo en cortocircuito
 - Medida de Aislamiento
 - Ensayo de rigidez dieléctrica
 - Comprobación de todos los elementos auxiliares
 - Ensayo de sobrevelocidad
- 2) Sobre un motor
 - Los indicados en el punto anterior (1)
 - Determinación de características por el método de tensión reducida S ASE.3004-1962/11 .2.2.2.
 - Medida de ruidos
 - Medida de vibraciones

TUBOS

Definición

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los tubos metálicos rígidos, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- Los tubos metálicos flexibles, incluyendo sus racores de conexión.
- Los tubos de PVC rígido, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC flexible para empotrar, incluyendo el pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC rígido y ligero para enterrar, incluyendo accesorios, empalmes, dado de hormigón y pequeño material de instalación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Materiales

TUBO DE PVC FLEXIBLE NORMAL

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Empotrado en paredes
- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (kV/mm)
- Grado de protección mecánica: 3
- Varios:
 - . Estanco
 - . Estable hasta 60° C
 - . No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- Normas: UNE 20324. DIN 49.018

TUBO DE PVC FLEXIBLE REFORZADO

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible
- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (KV/mm)
- Montaje: Empotrado
- Grado de protección mecánica: 7
- Varios:
 - . Estanco
 - . Estable hasta 60° C
 - . No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- Normas: UNE 20.324, DIN 49018
- Accesorios: Curvas, manguitos, etc, con las mismas características técnicas que el tubo.

TUBO DE PVC RIGIDO

- Designación: Tubo PVC rígido enchufable
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC).
- Montaje: Superficial, grapado al exterior
- Rigidez dieléctrica: 25 kilovoltios (kV) eficaces durante 1 minuto.
- Resistencia de aislamiento: Entre 4,5x105 y 5x105.
- Comportamiento al fuego: No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos.
- Punto vicat: Mayor de 84 grados centígrados (°C) bajo carga de 5 kilogramos (kg).
- Absorción de aguas: 1,62 miligramos por centímetro cuadrado (mg/cm²).
- Resistencia a la tracción: 562,8 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm²).
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 20.324. DIN 40.020
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

- Accesorios: Curvas, manguitos, etc, con las mismas características técnicas que el tubo.

TUBOS DE PVC RIGIDO ENTERRADO

- Designación: Tubo de PVC rígido enterrado
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: Directamente enterrado o en dado de hormigón.
- Densidad: 1,4 g/cm³
- Resistencia a la tracción: 500 kg/cm²
- Alargamiento a la rotura: 80%
- Tensión de trabajo: $\sigma = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 0,08 mm/m°C
- Comportamiento al fuego: Ininflamable y autoextinguible.
- Grado de protección mecánica: 7
- Normas: UNE 53.112
- Varios: Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características técnicas que el tubo.

TUBOS DE PVC LIGERO ENTERRADO

- Designación: Tuvo de PVC ligero enterrado
- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Montaje: En dado de hormigón
- Normas: Telefónica de España
- Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características técnicas que el tubo.

TUBO DE ACERO

- Material: Acero estirado sin soldadura
- Montaje: Superficial
- Roscas: Según DIN 40.430
- Grado de protección mecánica: de 7 a 9
- Normas: DIN 49.020, UNE 20.324, DIN 1.629
- Varios: Protección anti-oxidante interior
- Accesorios: Curvas, empalmes, etc., con las mismas características que el tubo

TUBO METALICO FLEXIBLE

- Designación: Tubo metálico flexible recubierto de PVC
- Material: Fleje de Acero calidad SM según DIN 1624
- Construcción: Enrollado en hélice y engatillado
- Recubrimiento: Funda de PVC flexible
- Temperatura de trabajo: -10º a + 70º C
- Grado de protección: IP667 según UNE 20324
- Racores adecuados para este tipo de tubo.

CABLES ELÉCTRICOS

Definición

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.

Materiales

CABLES NO TRANSMISORES DE LA LLAMA (FA)

Cables de señalizacion 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
- Normas: UNE 21.117, 21.022 y 21.432-1
- Temperatura máxima en servicio permanente: Inferior a 70º 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: 70ºC
- Temperatura máxima en corto-circuito: 160ºC

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
- 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
- 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.
- 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.

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.

MATERIAL DIVERSO

Definición

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.

Materiales

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 polivino (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 DERIVACION 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: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METALICAS 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: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METALICAS 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
Bornas 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-AUTOMATICO", 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.

CANALIZACIONES

Según Artículo 909/910 de este Pliego.

CABLES

Según Artículo 911 de este Pliego.

EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

En el supuesto de que equipos electromecánicas 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 exigible a los materiales;

CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

ÍNDICE

5.1. OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

5.1.1. Definición

5.1.2. Obras preparatorias

5.1.3. Carreteras y accesos

5.1.4. Equipos

5.1.5. Derecho de paso

5.1.6. Reparación de daños

5.1.7. Demolición de obras temporales

5.1.8. Restauración del medio ambiente local

5.2. DESBROCE DEL TERRENO

5.2.1. Remoción de los materiales de desbroce

5.2.2. Retirada de los materiales objeto de desbroce

5.3. DEMOLICIONES Y DERRIBOS

5.3.1. Definición

5.3.2. Condiciones generales

5.4. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

5.5. EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y POZOS

5.6. EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

5.7. ENTIBACIÓN



5.8. RELLENO DE ZANJAS

- 5.8.1. Para tubería de diámetro inferior a 500 mm**
- 5.8.2. Para tubería de diámetro superior a 500 mm**
- 5.8.3. Para tubería de comunicaciones**

5.9. RELLENOS EN ZONAS LOCALIZADAS

5.10. TERREPLENES

- 5.10.1. Ejecución de las obras**
- 5.10.2. Control de la compactación**
- 5.10.3. Limitaciones de la ejecución**

5.11. TUBOS

- 5.11.1. Transporte de tuberías, carga y descarga**
- 5.11.2. Recepción de los tubos y pruebas mínimas**
- 5.11.3. Instalación de tuberías en zanja**
- 5.11.4. Tolerancias admisibles en el montaje de tuberías**
- 5.11.5. Tubería de P.V.C**
- 5.11.6. Tubos de polietileno de alta densidad**
- 5.11.7. Pruebas de tuberías instaladas**

5.12. ENCOFRADOS

- 5.12.1. Generalidades**
- 5.12.2. Desencofrado**

5.13. HORMIGONES

- 5.13.1. Tipos, dosificación y fabricación de hormigones**
- 5.13.2. Estudio de la mezcla**
- 5.13.3. Fabricación del hormigón**
- 5.13.4. Transporte del hormigón**
- 5.13.5. Puesta en obra del hormigón**

5.13.6. Vibrado del hormigón

5.13.7. Hormigonado en tiempo frío o lluvioso

5.13.8. Hormigonado en tiempo caluroso

5.13.9. Curado del hormigón

5.13.10. Ejecución de juntas

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

5.13.12. Hormigonado sumergido

5.14. ARMADURAS DE ACERO

5.15. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

5.15.1. Elementos metálicos

5.15.2. Obras de fábrica

5.16. PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

5.17. MORTEROS DE CEMENTO

5.18. GRUPOS ELECTROBOMBAS

5.19. POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

5.20. JUNTAS DE DILATACION

5.21. ZAHORRAS

5.21.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras

5.21.2. Ejecución de las obras.

5.21.3. Especificaciones de la unidad terminada.

5.21.4. Control de Calidad.

5.22. MACADAM



- [5.22.1. Preparación de la superficie existente](#)
- [5.22.2. Extensión y compactación del árido grueso](#)
- [5.22.3. Recebado](#)
- [5.22.4. Tolerancias de la superficie acabada](#)
- [5.22.5. Limitaciones de la ejecución](#)
- [5.23. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES](#)
 - [5.23.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras](#)
 - [5.23.2. Ejecución de las obras](#)
 - [5.23.3. Limitaciones en la ejecución](#)
- [5.24. RIEGO DE IMPRIMACIÓN](#)
 - [5.24.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras](#)
 - [5.24.2. Ejecución de las obras](#)
 - [5.24.3. Control de calidad](#)
- [5.25. RIEGO DE ADHERENCIA](#)
 - [5.25.1. Equipo necesario para la ejecución de las obras](#)
 - [5.25.2. Ejecución de las obras](#)
 - [5.25.3. Control de calidad](#)
- [5.27. PAVIMENTO DE HORMIGÓN](#)
 - [5.27.1. Ejecución de las obras](#)
 - [5.27.2. Tramo de prueba](#)
 - [5.27.3. Especificaciones de la unidad terminada](#)
 - [5.27.4. Limitaciones de la ejecución](#)
 - [5.27.5. Control de calidad](#)
 - [5.27.6. Criterios de aceptación o rechazo](#)
- [5.28. ACOMETIDA](#)
- [5.29. CUADROS DE BAJA TENSIÓN](#)
- [5.30. CABLES ELÉCTRICOS](#)
- [5.31. MATERIAL DIVERSO](#)
- [5.32. CANALIZACIONES Y ZANJAS PARA CABLES ENTERRADOS](#)
 - [5.32.1. Principios generales](#)
 - [5.32.2. Entibación](#)
 - [5.32.3. Drenaje](#)
 - [5.32.4. Taludes](#)
 - [5.32.5. Limpieza del fondo](#)
 - [5.32.6. Empleo de los productos de excavación](#)
- [5.33. ARQUETAS](#)
 - [5.33.1. Definición](#)
 - [5.33.2. Condiciones generales](#)
 - [5.33.3. Arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón](#)
 - [5.33.4. Arquetas prefabricadas de hormigón sobre solera de hormigón](#)
 - [5.33.5. Arquetas de paredes de ladrillo sobre solera de hormigón](#)
 - [5.33.6. Arquetas prefabricadas de hormigón sobre lecho de arena](#)
 - [5.33.7. Normativa de obligado cumplimiento](#)

CAPÍTULO V - CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y CONTROL DE OBRA

OBRAS PREPARATORIAS Y ACCESOS

Definición

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

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 sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Así mismo deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.

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

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

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

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

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

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.

Equi

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.

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.

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.

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.

Restauración del medio ambiente local

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

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 cm.) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm.) 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 de trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados 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.

DEMOLICIONES Y DERRIBOS

Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos tales como firmes, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Mampostería
- Ladrillo
- Hormigón en masa
- Hormigón armado
- Firmes

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

- Preparación de la zona de trabajo y protección
- Derribo, fragmentación o desmontaje de la construcción, incluso corte de acero
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de los escombros sobre el camión y retira de materiales

Condiciones generales

Será de aplicación lo especificado en el artículo 301.4.1. del PG-3.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Salvo autorización expresa del Director de las obras, todos los materiales procedentes de las demoliciones se llevarán a vertedero.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

El corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista, bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

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.

EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

El método de excavación deberá contar con la aprobación escrita de la Dirección de las Obras, pudiendo ser variado por esta 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., aquellos señalados como inadecuados y aquellos que, como tales, rechace la Dirección de las Obras.

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 tener 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 construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior

debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.

- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

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

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

EVACUACIÓN DE AGUAS. AGOTAMIENTOS

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

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

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso de nivel freático.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema adoptado para el rebajamiento del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

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

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

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

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

ENTIBACIÓN

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la construcción provisional de madera, acero o mixta que sirve para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definida del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializado (entibador), no admitiéndose, en ningún caso salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre Seguridad y Salud del trabajador relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente, a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención del "acuñado" a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

Deberán soportar todas las acciones que incidan sobre ella y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.

Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.

Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamientos.

No deberán existir niveles de acodamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.

La entibación será calada.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas.

Las cerchas podrán elaborarse con perfiles laminados de las condiciones citadas en el párrafo anterior y también con perfiles laminados especialmente fabricados para entibaciones, y curvados en fábrica, con uniones deslizantes entre los elementos que forman la cercha.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que se señala en el Proyecto para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes del Director.

El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a quince (15) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquel lo considerase necesario debido a la hipótesis de empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

La preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizará para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo quince centímetros (15 cm.).

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

El tipo de sostenimiento a emplear estará constituido por tablestacados metálicos que se define como paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm²).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

Se dispondrán guías para la hincada de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos, colocados sobre la superficie de hincada, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medios adecuados sombreroes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hincada, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme (establecida para cada tramo en el proyecto de los sistemas de sostenimiento).

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hincada para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada.

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos de guía para la hincada de las tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm. en alineación y una inclinación máxima de 1/120.

Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm. en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

RELLENO DE ZANJAS

Para tubería de diámetro inferior a 500 mm

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.

Para tubería de diámetro superior a 500 mm

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., que ocupará toda la anchura de la zanja. El nivel de compactación será del 90 % del Proctor Normal.

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.

La cama para el apoyo de las tuberías se llevará a cabo en tongadas de quince (15) centímetros, con un grado de compactación del 90 % del Proctor Normal.

El relleno con material seleccionado, hasta 50 cm por encima del tubo, se realizará con tongadas de quince (15) centímetros, con un grado de compactación del 98 % del Proctor Normal.

La parte superior de la zanja se rellenará con materiales procedentes de la excavación en tongadas de treinta (30) centímetros de espesor, con un grado de compactación del 90 % del Proctor Normal, salvo los últimos veinte (20) cm que se compactarán tan sólo al 70% del Proctor Normal para favorecer el arraigamiento de las plantas y el crecimiento de semillas para lo cual se emplearán tierras vegetales de las acopiadas durante la excavación.

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 el nivel de compactación correspondiente.

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

Todos los rellenos se ejecutarán sin presencia de agua en la zanja.

Para tubería de comunicaciones

Para cableado de comunicaciones y otros se ha previsto un bitubo, o doble tubo de PVC de 90 mm de diámetro a los largo de toda la conducción principal.

Este bitubo se instalará, según se indica en los planos, envuelto en un recubrimiento de material granular de las mismas características que el empleado para la cama de asiento de las conducciones

principales y llevará en su parte superior una banda de plástico para su localización en caso de excavaciones posteriores.

La ejecución de esta conducción para comunicaciones se realizará simultáneamente al relleno de las zanjas en las que se coloquen con un especial cuidado durante la compactación de manera que no perjudique a estas pequeñas conducciones para comunicaciones por roturas y abolladuras que impidan el paso libre de los futuros cableados o permitan la entrada de agua y material del propio relleno.

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.

TERREPLENES

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de obra.

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Director de obra, podrá eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los

diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o Director de obra, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de obra.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de obra.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno

suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medias de protección.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de obra, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de obra.

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

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro

de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Proyecto o del Director de obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

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

Compactación

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

Los valores de densidad y humedad a alcanzar como mínimo serán los que se indican en el PG-3, o los que, en su caso, fijen el proyecto o el Director de obra.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados.

Control de la compactación

Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el PG-3 así como por el Proyecto y el

Director de obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" será superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de obra, siempre que se cumpla lo especificado en el PG-3.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) será como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales ($E_{v2} \geq 50$ MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales ($E_{v2} > 30$ MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales ($E_{v2} \geq 100$ MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales ($E_{v2} \geq 60$ MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} , y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} no será superior a dos con dos ($K < 2,2$).

El Director de obra considerará como criterio predominante las condiciones de placa de carga con respecto a las de densidad, conforme a lo indicado en el PG-3.

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de

densidad, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

El Proyecto definirá el tipo de ensayo Proctor, normal (NLT 107/91) ó modificado, (NLT 108/91), a considerar como de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el PG-3.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el PG-3.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología de la norma NLT 357/86 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E_{v2} , y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la Norma NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimientto, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
- En coronación tres milímetros (3 mm).

Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²).

m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el PG-3.

- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, NLT 109/87 método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

Análisis de los resultados

Las determinaciones de densidad y humedad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el PG-3.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en el PG-3. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m³) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de obra. La zona de validez es la comprendida entre la curva Proctor de referencia, Normal o Modificado según el caso, y las líneas de isosaturación correspondientes a los puntos de la curva Proctor de referencia relativos a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+ 1 %) de la óptima.

Las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Y_d = \frac{S \cdot G}{S + Gw}$$

en donde:

S = grado de saturación.

w = humedad del suelo.

Y_d = densidad seca.

G = peso específico de partículas (UNE 103.302).

En el caso de suelos expansivos o colapsables, previo estudio específico apropiado, el tramo de la curva Proctor de referencia escogido para determinar la zona de validez será el comprendido entre las humedades correspondientes al menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 de este Pliego o, en el caso del ensayo de huella, los valores indicados por el Director de obra como correlación con los de placa y los indicados en el PG-3, se procederá asimismo a recompactar el lote.

Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo

de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de obra.

El Director de obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

TUBOS

Transporte de tuberías, carga y descarga

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

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

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

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

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

Recepción de los tubos y pruebas mínimas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Instalación de tuberías en zanja

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tolerancias admisibles en el montaje de tuberías

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

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

No se admitirán tramos en contrapendiente en conductos en gravedad.

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

Tubería de P.V.C

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

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

La Dirección de las Obras, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas

pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario, corresponderán al Contratista que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por la Dirección de Obra. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

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

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

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

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

Tubos 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 periodo 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.

- a. Se realizarán como mínimo las pruebas siguientes:
- b. Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
- c. Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- d. Pruebas de estanqueidad.
- e. Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
- f. Pruebas de aplastamiento o flexión transversal.

Como 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 recogidas en la ISO R161 además de la norma UNE 53131 correspondiente.

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

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

El ensayo de tubería in situ se realizará por tramos de 300 a 500 m. con una presión 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 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 presentará 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 distintas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- a. Marca de fábrica
- b. Diámetro nominal
- c. Presión nominal en Kg/cm
- d. 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.

Pruebas de tuberías instaladas

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

Son preceptivas las siguientes pruebas:

5.1.1.1. Prueba de presión interior para tuberías

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

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

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

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

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

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

5.1.1.2. Prueba de estanqueidad

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

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

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

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

donde:

V = Pérdida total en la prueba en litros.

L = longitud del tramo en metros.

D= diámetro en m.

K = Coeficiente de la tabla siguiente.

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

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

ENCOFRADOS

Generalidades

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

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

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

Los encofrados de paramento, y en general los de superficies vistas estarán cepillados, con tablas bien machihembradas y bien ajustadas si son de madera, y en todo caso dispuestas de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles. En las juntas de hormigonado los encofrados deben volver a montarse de forma que sean estancos, anclándose con firmeza, pero de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros del encofrado de paramentos, dichas varillas se terminarán por lo menos a cinco (5) centímetros del encofrado, en dichos tableros, se dispondrán también unos elementos entre los tuerces del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuerces 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.

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.

HORMIGONES

Tipos, dosificación y fabricación de hormigones

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

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

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

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. se establecen en la tabla siguiente, los diferentes tipos de hormigón, con las características que deben cumplir:

HM-20/B/20/I - Qb

HA-25/B/20/IIa – Qb

HA-30/B/20/IIIb-Qb

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.

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.

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.

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 coqueas y falta de adherencia con las armaduras, colocar primero una capa de dos o tres centímetros del mismo hormigón pero exento del árido grueso, vertiendo inmediatamente después el hormigón ordinario.
- En el hormigonado de superficies inclinadas, el hormigón fresco tiene tendencia a correr o deslizar hacia abajo, especialmente bajo el efecto de la vibración. Si el espesor de la capa y la pendiente son grandes, es necesario utilizar un encofrado superior. Caso contrario, puede hormigonarse sin este contraencofrado, colocando el hormigón de abajo a arriba, por roscas cuyo volumen y distancia a la parte ya compactada deben calcularse de forma que el hormigón ocupe su lugar definitivo después de una corta acción del vibrador.

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.

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.

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.

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 serán 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.

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.

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

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

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

T - R / C / TM / A

con las siguientes correspondencias:

T	HM	Hormigón en masa
	HA	Hormigón armado
	HP	Hormigón pretensado
R	es la resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm ²	
C	identifica la consistencia de acuerdo con los tipos:	
	S	Seca
	P	Plástica
	B	Blanda
	F	Fluida
TM	Es el tamaño máximo del árido expresado en mm.	
A	Es la designación del tipo de ambiente (art. 8.2.1 EHE).	

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.

ARMADURAS DE ACERO

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

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

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

- Paramentos expuestos a la intemperie 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados..... 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar 3,0 cm.
- Paramentos en contacto con el agua..... 3,0 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o por cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en 1 cm. Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

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

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

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

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

PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

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:

5.1.1.3. 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).

5.1.1.4. 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.).

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%).

Obras de fábrica

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

c) 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 M).

PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de “galvanización en caliente” sumergiendo la pieza previamente preparada en un baño de zinc fundido.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-37302) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas) de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, el espesor medio de 80 μ , salvo la tornillería, en que será de 40 μ .

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico o magnético, sobre un mínimo de tres (3) piezas o probetas.

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Técnica, podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes; a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado con un espesor de película seca de veinticinco a cincuenta micras (25 a 50 μ).

MORTEROS DE CEMENTO

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

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

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

GRUPOS ELECTROBOMBAS

El fabricante deberá facilitar al contratista los planos definitivos de medidas, pesos y características definitivas de las bombas y bancadas necesarias para la construcción.

La fijación de la bancada para apoyo de la base del grupo con la solera de hormigón se realizará 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 este 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, rotura acumulación de polvo, etc.,... mediante envoltura rígida apropiada.

POZOS DE REGISTRO Y TAPAS

Esta unidad comprende la ejecución de pozos de registro de hormigón en masa HM-20, 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.

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

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.

JUNTAS DE DILATACION

La ejecución de las juntas descritas 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.

ZAHORRAS

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.

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.

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 · 20	10 < e < 20	e · 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Tabla 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.

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.

MACADAM

Preparación de la superficie existente

El macadam no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Extensión y compactación del árido grueso

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la construcción de ésta. El árido grueso será extendido en tongadas de espesor uniforme, comprendido entre diez centímetros (10 cm) y veinte centímetros (20 cm).

Después de extendida la tongada del árido grueso, se procederá a su compactación. Esta se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. La compactación se continuará hasta que el árido grueso haya quedado perfectamente trabado y no se produzcan corrimientos, ondulaciones o desplazamientos delante del compactador.

Las irregularidades que se observen se corregirán después de cada pasada; y no se extenderá ninguna nueva tongada, en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Las zonas que por su deducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán mediante pisones mecánicos y otros medios aprobados por el Director, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

Recebado

Una vez que el árido haya quedado perfectamente encajado, se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo.

La extensión del recebo se realizará con la dotación aprobada por el Director, e inmediatamente después de su extensión se procederá a su compactación.

Si en dicha compactación no se utilizan elementos vibratorios, la extensión del recebo se realizará de manera gradual y uniforme, constituyendo delgadas capas, que se compactarán y regarán con agua, hasta conseguir su inclusión entre el árido grueso. Estas operaciones pueden facilitarse mediante el uso de cepillos o escobas de mano, y se continuarán hasta que el Director estime que se ha alcanzado una estabilidad suficiente.

Si la compactación se efectúa con elementos vibratorios, sobre el árido grueso encajado se extenderá, aproximadamente, un cincuenta por ciento (50%) del recebo previsto para rellenar el total de los huecos, pasando a continuación el vibrador hasta que se haya conseguido su penetración. Esta operación se repetirá, a continuación, con una cantidad de recebo algo inferior al otro cincuenta por ciento (50%); y finalmente, se volverá a repetir con la cantidad de recebo restante. En todo caso, será preciso evitar que un exceso de vibración llegue a ocasionar que las piedras componen el árido grueso dejen de estar en contacto.

La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos o escobas de mano.

El acabado final del macadam se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a lo dispuesto en los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no excederá de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto.

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

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán, de acuerdo con las instrucciones del Director; a no ser que éste autorice a que se modifique convenientemente la rasante, si el error es por exceso y se va a disponer encima otra capa de firme; o a que se disponga una capa de regularización adecuada, si se va a disponer encima el pavimento.

Limitaciones de la ejecución

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

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

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Equipo para la aplicación del ligante.

Irá 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.

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 del 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 extendidora 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 piones 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.

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).

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Será de aplicación el artículo 530.4 del PG-3.

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.

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.

RIEGO DE ADHERENCIA

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.

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.

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.

PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Ejecución de las obras

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).

- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean

imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

Fabricación del hormigón

○ Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

○ Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

○ Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

○ Amasado del hormigón

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arces y superficies de pavimentación muy reducidas.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la

deseccación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

Colocación de los elementos de las juntas

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá

del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

Terminación

- Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

- Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual.

- Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

- Textura superficial.

Una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcones.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este período.

Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

Protección y curado del hormigón fresco

- Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Director de las Obras lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

- Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

- Curado por humedad

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

- Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15° C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba definida deberá ser, como mínimo, de doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito por el Director de las Obras, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información.

Especificaciones de la unidad terminada

Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3. del PG-3.

Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la siguiente tabla:

Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

Textura superficial

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en los apartados anteriores.

Limitaciones de la ejecución

Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal.

Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25° C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30° C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados

Celsius (5° C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0° C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0° C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0° C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5° C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

- Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

- Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:

- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

Control de calidad de los materiales

- Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 de este Pliego.

- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
 - Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
 - En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
 - Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
 - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:
 - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - Sustancias perjudiciales, según la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

Control de ejecución

- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:
- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.
 - Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
- Consistencia, según la UNE 83313.
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

- Puesta en obra

Se medirá la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el PG-3, pudiendo servir como ensayos de información.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Criterios de aceptación o rechazo

Resistencia mecánica

- Ensayos de control

A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas por la Dirección, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla 550.4.

TABLA 550.4 Coeficiente multiplicador en función del número de amasadas

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	COEFICIENTE MULTIPLICADOR
2	0,88
3	0,91
4	0,93
5	0,95
6	0,96

- Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí

un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

Integridad

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

Espesor

Las penalizaciones por falta de espesor serán fijadas por el Director y no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua.

Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del

Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto

ACOMETIDA

El aparellaje de la acometida se instalará en el poste de final de línea aérea de la Compañía Eléctrica, por lo tanto se montarán ajustándose a las normas de dicha Compañía y del Ingeniero Director, y se realizarán todas las conexiones, la puesta a tierra y cualquier trabajo necesario para dejar dicho aparellaje correctamente instalado.

Se realizarán todas aquellas pruebas que juzgue necesarias el Ingeniero Director, para lo cual el contratista pondrá a su disposición las personas y maquinaria que se necesiten.

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

CUADROS DE BAJA TENSIÓN

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

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR y/o equivalente. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

El cableado de interconexión con la instalación se realizará según lo indicado en el Artículo 911 de este Pliego.

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director.

El cableado de los cuadros en general es recomendable realizarlo con cables del tipo FI.RT/AX o RZ1 (no propagador del incendio, de reducida toxicidad y baja emisión de humos tóxicos y corrosivos), de acuerdo a la Recomendación UNESA y NIDSA de Iberdrola.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada/salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

CABLES ELÉCTRICOS

Todos los cables deberán estar marcados de acuerdo a la CENELEC y UNE 21031 en la cubierta, garantizando las características del mismo (armonizado, autorizado, tensión, aislamiento, etc).

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

Además del marcado CE, los cables deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por AENOR. No se admitirán cables sin el marcado de identificación del cable y de CE y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por AENOR.

Tanto las secciones como el tipo de cable deben ser revisados en función de los consumos definitivos, tipo de instalación, etc. de acuerdo a lo especificado por la norma UNE 20460. Asimismo, se deberá

definir el cable en función de las condiciones ambientales (agua caso de bombas sumergidas o similares), y atmosféricas, (gases, etc.)

Los cables, a la hora de su instalación deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. Estos parámetros se deberán tener en cuenta a la hora de su instalación dependiendo del tipo de consumidores a alimentar.

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

En los cables de M.T. se procurará que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

En zonas de concentración de cables en edificios (tendidos generales, líneas de enlace, centralización de contadores, derivaciones individuales comunes, etc.), zonas de difícil ventilación, etc., se recomienda que los cables sean del tipo FI.RT/AX o RZ1 (no propagador del incendio, de reducida toxicidad y baja emisión de humos). Asimismo, en alimentaciones, bombas sumergidas o zonas con agua, los cables recomendados serán del tipo DN-F 0,6/1 kV.

En alimentaciones trifásicas con distribución de neutro (3F+N) y que se prevean desequilibrios (alumbrado, fuerza con cargas monofásicas, etc.) y tasas grandes de armónicos (equipos electrónicos e informáticos), la sección del conductor del neutro deberá ser la misma, como mínimo, que las secciones de las fases.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT 018. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB, las normas UNE correspondientes y reglamentos A. y B.T.

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

MATERIAL DIVERSO

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

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

Las canalizaciones y cableados exteriores a los mecanismos serán realizados según los requerimientos indicados en los Artículos 909, 910 y 911 de este Pliego.

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa. En servicios y similares irán a 1,5 m.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de registro y derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m sobre el nivel del suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

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

CANALIZACIONES Y ZANJAS PARA CABLES ENTERRADOS

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

Principios generales

- El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto.
- Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras.
- Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas que no deberán exceder de los que han servido de base para la formación del proyecto.
- Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director, con conocimiento de éste.
- 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 Ingeniero Director de las obras.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

- Los excesos de excavación se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

Entibación

- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del Ingeniero Director de las obras.
- En todas las entibaciones que el Ingeniero Director estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Ingeniero Director de las obras

Drenaje

- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja.

Taludes

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 metro) del borde de las zanjas y a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

Limpieza del fondo

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 Proctor normal.

Empleo de los productos de excavación

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero. En todo caso, el Ingeniero Director 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.

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 machiembrado 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 pórtland. 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 característica 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

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 lecho de arena

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

CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ÍNDICE

6.1. CONDICIONES GENERALES

6.2. PRECIOS UNITARIOS

6.3. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

6.4. MEDICIÓN Y ABONO DE UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO VI - MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

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 para configurar nuevas unidades de obra, o posibles modificaciones de las presentes en el proyecto, se podrá seguir como referencia el Anejo de Justificación de Precios del presente proyecto.

Las unidades de obra que no son susceptibles de división en unidades menores o descompuestos (mano de obra, materiales, maquinaria y elementos auxiliares), serán abonadas al contratista como unidad de obra completamente terminadas.

Cualquiera operación necesaria para la total terminación de las obras o para la ejecución de prescripciones de este pliego que no esté en él explícitamente especificada o imputada, se entenderá incluida en las obligaciones del contratista. Su coste se entenderá, en todos los casos, englobado en el precio del Cuadro de Precios Nº1, correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte, en el sentido de ser física y perceptivamente necesaria para la ejecución de dicha unidad.

PRECIOS UNITARIOS

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.

- Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº 1, con el incremento de ejecución por Contrata y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los

contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 101 y 146 del Real Decreto Legislativo 2/2000.

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 y (Nº 2 para el caso de obras realizadas parcialmente)

Demoliciones

Las demoliciones se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios nº 1 a los metros cúbicos (m³) correspondientes a obras de fábrica, siendo por metro cuadrado (m²) las relativas a firmes y pavimentos.

La unidad se refiere a obra realmente ejecutada, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluyendo la carga para posterior entrega a gestor.

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.

Superficies entibadas y/o tablestacados

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiéndose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno, y según las especificaciones de los planos del Proyecto.

Se abonará los metros cuadrados (m²) de entibación a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 para las distintas unidades.

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.

Dentro de los precios de entibaciones se entenderán incluidas todas las operaciones de arriostamiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios; así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

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.

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.

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.

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.

Relleno con arena

El relleno con arena se medirá por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones de zanja recogidas en los Planos y se abonará conforme al Cuadro de Precios Nº 1, que incluye el suministro de arena, su colocación en zanja y retacado.

Desbroce de monte bajo

El desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo se medirá por metros cuadrado (m²), medido sobre plano. Se abonará conforme al Cuadro de Precios Nº1.

La unidad se refiere a obra realmente ejecutada. Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga de la tierra vegetal y de los productos resultantes sobre camión para posterior entrega a gestor autorizado.

Excavación de tierra vegetal

La excavación y retirada de tierra vegetal se medirá por metros cuadrado (m²) y se abonará conforme al Cuadro de Precios Nº1.

La unidad incluye desbroce y limpieza del terreno, por medios mecánicos, en 30 cm. de profundidad media, incluso corte y destocoado de árboles pequeños; carga de los materiales para posterior transporte a vertedero o lugar de empleo.

Terraplenes

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m³) medidos por diferencia entre los perfiles iniciales, tomados después de realizado el desbroce, la excavación de tierra vegetal y la excavación de materiales inadecuados, en su caso, y los perfiles finales tomados después de compactado el terraplén y una vez refinada la explanación y los taludes, dentro de los límites de los perfiles y secciones tipo fijadas en los planos.

No se medirá, pues, el exceso del perfil resultante en relación al perfil teórico, por mayor ancho de plataforma por escalonados en medias laderas o taludes más tendidos que los fijados en el Proyecto u ordenados por el Director de las obras.

En dicha unidad quedan incluidos todos los trabajos de extensión, compactación y humectación del material, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos y drenajes provisionales escarificados del terreno, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

En ningún caso serán objeto de medición excavaciones de materiales del propio terraplén por inadecuados o por haberse producido blandones en el mismo, operaciones que serán de cuenta de la

Empresa Constructora.

Se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1 para las distintas unidades.

Cunetas

Las cunetas revestidas de hormigón y el perfilado de cuneta triangular de tierra se medirán por metro lineal y se abonarán conforme al Cuadro de Precios Nº1.

La cuneta revestida de hormigón tendrá una altura de 0,5 m, con taludes 3/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm e incluirá la compactación, preparación de superficie de asiento, regleado y encofrado, completamente terminada.

El perfilado y refino de cuneta de sección triangular en tierra incluirá el transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Talado y destocoado de árbol

El talado y destocoado se medirá por unidad (ud) de árbol de más de 50 cm de diámetro. Se le aplicará el precio correspondiente al Cuadro de Precios Nº1.

Dicha unidad incluirá el relleno de tierra compactada del hueco resultante y carga sobre camión para posterior entrega al gestor

Pozos de registro

Se medirán los pozos por unidades (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye la construcción in situ del pozo de registro en HM-20, i/encofrado y desencofrado, hormigón de limpieza, relleno perimetral, colocación de pates, marco y tapa de fundición.

Decantador-Digestor primario tipo tanque IMHOFF

El Decantador digestor primario se medirá y abonará por unidad (ud) realmente instalado y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1.

Dimensiones y características según planos adjuntos.

Completamente instalado en zanja, incluso transporte al lugar de colocación, pruebas y puesta a punto.

Camara de recirculación

Se medirá y abonará por unidad (ud) realmente instalado y se abonará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1.

Con las siguientes características y dimensiones indicadas en planos

Completamente instalado en zanja, incluso transporte al lugar de colocación, pruebas y puesta a punto.

Filtro de arena

El lecho bacteriano se medirá por unidad (ud) y se abonará al precio del Cuadro de Precios Nº 1, que incluye su completamente instalación en zanja, incluso transporte al lugar de colocación, pruebas y puesta a punto.

Con las siguientes características:

Superficie: 1,77 m²

Volumen de relleno máximo: 3,60 m³

Altura de relleno: 2,10 m

Dimensiones: 1,7 m de diámetro y 3,75 m de altura formado por aros prefabricados

Arqueta de inspección

La arqueta de inspección, completamente instalada en zanja, incluso transporte al lugar de colocación y pruebas, se abonará y medirá por unidad (ud) mediante la aplicación de los precios del Cuadro de Precios Nº1.

Elementos de fundición

Parte de los elementos de fundición (codos, tapas, canaletas y rejillas, bridas, carretes de anclaje y bridas ciegas) se abonarán y medirán por unidad (ud) mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

Otra parte no se considerarán de abono independiente, considerándose incluidos en las unidades de las que forman parte.

Arqueta de pluviales

Las arquetas para red de pluviales se medirán por unidad (ud) y se abonarán según el Cuadro de Precios Nº1.

Serán de hormigón HM-20, incluirán tapa de fundición dúctil y quedarán completamente instaladas y terminadas.

Válvulas

Están incluidas en el conjunto de tuberías y valvulería para cada pozo de bombeo, siendo de abono el conjunto descrito en la unidad correspondiente, una vez instalado y probado, al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1.

Los precios incluyen la fabricación, transporte, 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, el mantenimiento durante el período de garantía de la obra y la formación del personal que habrá de realizar estas tareas posteriormente.

Ventosas o purgadores

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.

Bocas de riego

Las bocas de riego se medirán por unidad (ud) y se abonarán según el Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye la conexión a la red de distribución y quedarán completamente instaladas.

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 (m^2) medidos sobre los Planos del proyecto. El resto de los hormigones se abonarán por metros cúbicos (m^3) 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 $1/10 m^3$, 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.

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.

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.

Encofrados y cimbras

Los encofrados y cimbras se incluirán dentro de la partida de hormigón correspondiente, por lo que no serán objeto de abono independiente.

Impermeabilización con pintura asfáltica

Las impermeabilizaciones se abonarán por metros cuadrados (m^2) 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.

Protección por galvanización

El coste del tratamiento de galvanización de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

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.

Macadam

El macadam se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

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.

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.

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.

Pavimento de loseta de granito

El pavimento de aceras con loseta granito se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios nº1 y que comprende las siguientes unidades:

- Solera de hormigón HM-20, incluidas las juntas.
- Baldosas colocadas, incluido el mortero, recortes, juntas, lavado y barrido.

Pavimento de hormigón

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m³), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

Se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Cerramiento de postes y alambrada

El cierre del camino de la EDAR se medirá por metro lineal (ml) conforme al Cuadro de Precios Nº1.

Se realizará con postes verticales de madera de 1,5 metros de altura e incluirá malla de alambre, dados de anclajes de hormigón, excavación, anclaje, suministro, descarga, colocación, postes de arranque y esquineros, despuntes, totalmente terminado.

Grupos electrobombas

Los grupos electrobombas se medirán por unidad (ud) completa de bomba más motor eléctrico, ambos totalmente instalados, incluyendo todos aquellos accesorios y anclajes de fijación necesarios así como los acabados previstos y todos los elementos previstos.

Los grupos electrobombas se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1.

Bordillos

Se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1

El precio incluye el suministro de bordillo prefabricado y su colocación sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor

Imbornales y rejas transversales de pluviales

Se medirán las unidades (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1.

En el precio de esta unidad de obra se considera incluida la arqueta de HM-20 con espesores de pared de 15 cm y la instalación de rejilla antirobo.

Cinta de balizamiento

La cinta de balizamiento se medirá por metro lineal (ml) y se abonará conforme al Cuadro de Precios Nº1.

Será de plástico, completamente colocada en zanja sobre la generatriz superior de las conducciones.

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.

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. PERSONAL DE OBRA

7.2. PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES

7.3. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO E INICIO DE OBRAS

7.4. PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

7.5. SUBCONTRATOS

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. CERTIFICACIONES Y ABONOS A CUENTA

7.13. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES

7.14. ENSAYOS Y PRUEBAS

7.15. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

7.16. PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

7.17. PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

APÍTULO VII - DISPOSICIONES GENERALES

PERSONAL DE OBRA

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del Ingeniero Director.

PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES

El contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de una (1) semana, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este Plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

El contratista presentará, asimismo, una relación completa de los edificios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

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.

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.

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.

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 prestamos 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 los establecido en las leyes sobre contratos de trabajo, en la reglamentación de trabajo y disposiciones reguladoras de los seguros sociales y accidentes.

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 de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de construcción y conservación, durante el plazo de su utilización, de desvíos provisionales, de accesos a tramos parcial o totalmente acabados, de los cuales la construcción responda a la conveniencia del Contratista; los de conservación durante el mismo plazo de todas las clases de desvíos prescritos en el proyecto u ordenados por la Administración que no se efectuó aprovechando carreteras existentes; los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para conseguir seguridad dentro de las obras, los de desplazamiento de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de las obras en su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Los gastos de energía eléctrica, personal y demás durante el periodo de garantía serán por cuenta de la entidad encargada de la explotación, entendiéndose que todos los gastos referentes a la dirección de las pruebas, de los equipos y mecanismos y/o reemplazo de los equipos defectuosos, tal como quedo especificado anteriormente, serán de cargo del Contratista.

Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

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.

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.

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.

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, Teléfonos, Electricidad, etc.) la inspección de sus tuberías y la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES MENSUALES

El Ingeniero Director redactará y remitirá al Contratista dentro de la primera decena de cada mes, una certificación provisional, de los trabajos ejecutados en el mes precedente.

Antes del día 15 del mismo mes, el Contratista deberá devolverla firmada a la Dirección de la Obra con su aceptación, o indicando las reservas que estime oportunas.

El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación, antes de firmar su conformidad.

ENSAYOS Y PRUEBAS

En el plazo de un (1) mes desde la firma del acta de replanteo el adjudicatario propondrá un protocolo de pruebas a realizar durante la fase de ejecución de la obra. Dicho protocolo será necesariamente aprobado por la administración.

Durante la construcción de la obra se realizarán los controles y pruebas acordadas.

Al finalizar la construcción se procederá a la puesta en marcha y a punto de las instalaciones de depuración y los pozos de bombeo, incluidos los de la red de saneamiento, en los términos especificados en el Pliego de Bases de la EDAR y en el pliego de cláusulas administrativas del concurso.

Todos los gastos derivados de estos ensayos y pruebas correrán por cuenta del contratista al considerarse incluidos en el precio de construcción, suponiendo un 1% del presupuesto total.

RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras se seguirá lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 30/2007 de 30 de octubre) y en su reglamento con las correspondientes modificaciones hasta la presente anualidad 2014.

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.

PERIODO DE GARANTÍA Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Inmediatamente a la recepción de las obras, se iniciará el periodo de garantía, el cual tendrá una duración mínima de doce (12) meses. En el caso de que el programa de pruebas previsto en este pliego no se hubiera realizado con satisfacción, dicho periodo se extenderá el tiempo suficiente hasta conseguir las condiciones mínimas establecidas en las Bases del concurso de adjudicación.

El contratista quedará comprometido a conservar por su cuenta, durante todo el periodo de garantía, todas las obras que integran el proyecto. La utilización de la instalación, por necesidad de la Administración, durante todo este tiempo comprendido entre la puesta en funcionamiento y el periodo de garantía, no eximirá al contratista de sus obligaciones o responsabilidades y a todos los efectos se considera como periodo de garantía.

Por lo tanto quedará en la obligación de la conservación de las obras durante todo ese tiempo, a cambiar, modificar, ampliar o reparar todas las obras o mecanismos que resultasen defectuosos, que no alcanzaran los rendimientos ofertados o que por su uso normal mostraran señales visibles de desgaste o de mal funcionamiento, siendo de su cargo todos los gastos no imputables a una explotación normal de la instalación.

Así mismo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos requeridos no sean originados por causas de fuerza mayor definidas en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público Públicas (Ley 30/2007 de 30 de octubre).

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.

PRUEBAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

Los resultados del programa general de pruebas a realizar durante el periodo 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.

En A Coruña, Julio de 2014

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Manuel Búa Varela

