

**3.**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

## **PLIEGO DE CONDICIONES.**

---

### **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales comprende el conjunto de características que deberán cumplir los materiales empleados en la construcción, así como las técnicas de su colocación en la obra y las que deberán mandar en la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y obras accesorias y dependientes. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este Pliego se tendrá en cuenta lo que indique la normativa mencionada en el apartado 1.16. y en los Pliegos Técnicos Particulares.

<b>A.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES</b>
-----------	--

- 1.1. Documentos del proyecto.
- 1.2. Obligaciones del contratista.
- 1.3. Cumplimiento de las disposiciones vigentes.
- 1.4. Indemnizaciones por cuenta del Contratista.
- 1.5. Gastos a cargo del Contratista.
- 1.6. Replanteo de las Obras.
- 1.7. Materiales.
- 1.8. Desvíos provisionales.
- 1.9. Vertederos.
- 1.10. Explosivos.
- 1.11. Servidumbres y servicios afectados.
- 1.12. Precios unitarios.
- 1.13. Partidas alzadas.
- 1.14. Plazo de garantía.
- 1.15. Conservación de las Obras.
- 1.16. Disposiciones aplicables.
- 1.17. Existencia de tráfico durante la ejecución de las Obras.
- 1.18. Interferencia con otros Contratistas.
- 1.19. Existencia de servidumbres y servicios enterrados.
- 1.20. Desviación de servicios.
- 1.21. Medidas de orden y seguridad.
- 1.22. Abono de unidades de obra.
- 1.23. Control de unidades de obra

Las Condiciones Técnicas Generales del presente Pliego tendrán vigencia mientras no sean modificadas por las Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, en caso de incluirse dicho Documento.

<b>1.1</b>	<b>DOCUMENTOS DEL PROYECTO</b>
------------	--------------------------------

El Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento Nº 1: Memoria y Anejos.
- Documento Nº 2: Planos.
- Documento Nº 3: Pliego de Condiciones Facultativas.
- Documento Nº 4: Presupuesto.

El contenido de estos documentos deberá detallarse en la Memoria.

Se entiende por documentos contractuales aquellos que hayan incorporados al Contrato y que son de obligado cumplimiento, salvo modificaciones debidamente autorizadas. Estos documentos, en caso de licitación bajo presupuesto, son:

- Planos.
- Pliego de Condiciones con los dos capítulos (Prescripciones Técnicas Generales y Prescripciones Técnicas Particulares).
- Cuadro de precios nº 1. (Precios unitarios).
- Cuadro de precios nº 2. (Precios descompuestos).
- Presupuesto total.

El resto de Documentos o datos del Proyecto son informativos, y se componen de la Memoria, con todos sus Anejos, las Mediciones y los Presupuestos Parciales.

Los documentos informativos mencionados representan sólo una opinión fundamentada de la Administración, sin que ello suponga que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran. Estos datos deben considerarse, solamente, como complemento de información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Solo los documentos contractuales, definidos en el apartado anterior, constituyen la base del Contrato; por lo tanto, el Contratista no podrá alegar ninguna modificación de las condiciones de Contrato en base a los datos contenidos en los documentos informativos (como, por ejemplo, precios de bases de personal, maquinaria y materiales, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc.), salvo que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El Contratista será, pues, responsable de los fallos que puedan derivarse de no obtener la suficiente información directa, que rectifique o ratifique la contenida en los documentos informativos del Proyecto.

Si hubiese contradicción entre los Planos y las Prescripciones Técnicas Particulares, en el caso de incluirse estas como documentación que complemente el Pliego de Condiciones Generales, prevalece lo que se ha prescrito en las Prescripciones Técnicas Particulares. En cualquier caso, ambos documentos prevalecen sobre las Prescripciones Técnicas Generales.

Lo que se ha mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, deberá ejecutarse como si hubiera estado expuesto en ambos documentos, siempre que, a criterio del Director, queden suficientemente definidas las unidades de obra correspondientes, y estas tengan precio en el Contrato.

<b>1.2</b>	<b>OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA</b>
------------	-------------------------------------

El Contratista designará a su "Delegado de obra", en las condiciones que determinan las cláusulas 5 y 6 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de obras del Estado.

En relación a "la Oficina de la Obra" y el "Libro de Ordenes", el mismo se regirá por lo que disponen las cláusulas 7, 8 y 9 del mencionado "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales". El Contratista está obligado a dedicar a las obras el personal técnico, que se comprometió a dedicar en la licitación. El personal del Contratista colaborará con el Director, y la Dirección, para el normal cumplimiento de sus funciones.

<b>1.3</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES VIGENTES</b>
------------	---

Le regirán por lo que se estipula en las cláusulas 11, 16, 17 y 19 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”.

Asimismo, se cumplirán los requisitos vigentes para el almacenaje y la utilización de explosivos, carburantes, prevención de incendios, etc. y se ajustará a lo señalado en el Código de Circulación, Reglamento de la Policía y conservación de Carreteras, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y a todas las disposiciones vigentes que sean de aplicación en aquellos trabajos que, directa o indirectamente, sean necesarios para el cumplimiento del Contrato.

<b>1.4</b>	<b>INDEMNIZACIONES POR CUENTA DEL CONTRATISTA</b>
------------	---

El Contratista se regirá por lo que disponga el artículo 134 del Reglamento General de Contratación del Estado y la cláusula 12 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”.

Particularmente, el Contratista deberá reparar, a su cargo, los servicios públicos o privados que se estropeen, indemnizando a las personas o propiedades que resulten perjudicadas. El Contratista adoptará las medidas necesarias a fin de evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua así como del medio ambiente, por la acción de combustibles, aceites, ligantes, humos, etc., y será responsable de los desperfectos y perjuicios que se puedan causar.

El Contratista deberá mantener durante la ejecución de la obra, y rehacer cuando esta finalice, las servidumbres afectadas, según establece la cláusula 20 del mencionado “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”, siendo a cuenta del Contratista los trabajos necesarios para tal fin.

<b>1.5</b>	<b>GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA</b>
------------	---------------------------------------

Además de los gastos y tasas, que se nombran en las cláusulas 13 y 38 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”, serán a cargo del Contratista si no se prevé explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria.
- Gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, instalaciones, herramientas, etc.
- Gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales.
- Gastos de protección del almacenaje y de la propia obra contra todo deterioro.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y de energía eléctrica necesarios para la ejecución de las obras, así como de los derechos, tasas o impuestos de toma, contadores, etc.
- Gastos e indemnizaciones que se producen en las ocupaciones temporales; gastos de explotación y utilización de préstamos, canteras, cauces y vertederos.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos de limpieza general de la obra y de zonas confrontadas afectadas por las obras, etc.
- Gastos de permisos o licencias necesarios para la ejecución, excepto los que corresponden a Expropiaciones y Servicios afectados.
- Gastos ocasionados por el suministro y colocación de los carteles anunciadores de la obra.

- Cualquier otro tipo de gasto no especificado se considerará incluido en los precios unitarios contratados.

<b>1.6</b>	<b>REPLANTEO DE LAS OBRAS</b>
------------	-------------------------------

El Contratista realizará todos los replanteos parciales que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, los cuales deben ser aprobados por la Dirección. Deberá también materializar, sobre el terreno, todos los puntos de detalle que la Dirección considere necesarios para la finalización exacta, en planta y perfil, de las diferentes unidades. Todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para estos trabajos, irán a cargo del Contratista.

<b>1.7</b>	<b>MATERIALES</b>
------------	-------------------

Además de lo que se dispone en las cláusulas 15, 34, 35, 36 y 37 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”, deberán observarse las siguientes prescripciones:

- Si las procedencias de los materiales estuvieran fijadas en los documentos contractuales, el Contratista deberá utilizar, obligatoriamente, dichas procedencias, salvo autorización explícita del Director de la obra. Si fuese imprescindible, a juicio de la Administración, cambiar aquel origen o procedencia, el Contratista se registrará por lo que dispone la cláusula 60 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”.
- Si por no cumplir las Prescripciones del presente Pliego se rechazan materiales procedentes de la explanación, préstamos y canteras, que figuren como utilizables solamente en los documentos informativos, el Contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales, que cumplan las Prescripciones, sin que, por este motivo, tenga derecho a un nuevo precio unitario.
- El Contratista obtendrá, a su cargo, la autorización para el uso de préstamos, yendo, también a su cargo, todos los gastos, cánones e indemnizaciones, etc. que se presenten.
- El Contratista notificará a la Dirección de la Obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar, aportando muestras y los datos necesarios, tanto por lo que se refiere a la cantidad como a la calidad.
- En ningún caso podrán usarse ni utilizarse en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director.

<b>1.8</b>	<b>DESVÍOS PROVISIONALES</b>
------------	------------------------------

El Contratista ejecutará o acondicionará, en el momento oportuno, las carreteras, caminos y accesos provisionales para los desvíos que impongan las obras, en relación con el tráfico general y los accesos de los confrontantes, de acuerdo con lo que se define en el Proyecto o con las instrucciones que reciba de la Dirección.

Los materiales y las unidades de obra, que comportan las mencionadas obras provisionales, cumplirán todas las prescripciones del presente Pliego, como si fuesen obras definitivas.

Estas obras deberán ser abonadas, salvo que en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se diga expresamente lo contrario, es decir, con cargo a las partidas alzadas que para tal motivo figuren en el Presupuesto o, en el caso de que no las haya, valoradas según precios de Contrato.



Si estos desvíos no fuesen estrictamente necesarios para la ejecución normal de las obras, a criterio de la Dirección, no deberán abonarse, y en este caso, será conveniencia del Contratista facilitar o acelerar la ejecución de las obras.

Tampoco deberán abonarse los caminos de obra, tales como accesos, subidas, puentes provisionales, etc. necesarios para la circulación interior de la obra, para el transporte de los materiales, para accesos y circulación del personal de la Administración, o para las visitas de obra. A pesar de todo, el Contratista deberá mantener los caminos de obra mencionados y accesos en buenas condiciones de circulación.

La conservación, durante el plazo de utilización de estas obras provisionales, será a cargo del Contratista.

<b>1.9</b>	<b>VERTEDEROS</b>
------------	-------------------

Salvo manifestación contraria expresada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, la localización de los vertederos, así como los gastos derivados de su utilización, correrán a cargo del Contratista.

Ni el hecho de que la distancia al vertedero sea mayor que la prevista en la justificación del precio unitario, ni la omisión de dicha justificación en la operación de transporte al vertedero, serán causas suficientes para alegar modificación del precio unitario.

Si en las mediciones y documentos informativos del proyecto se supone que el material procedente de la excavación ha de utilizarse para realizar un terraplén, rellenos, etc., y la Dirección de Obra rechaza el citado material por no cumplir las condiciones del presente Pliego, el Contratista deberá transportar dicho material al vertedero sin ningún derecho a abono complementario al correspondiente de la excavación, ni ha incrementar el precio del contrato por tener que emplear mayores cantidades de material procedente de préstamos.

El Director de la Obra podrá autorizar vertederos en las zonas bajas de las parcelas, con la condición de que los productos vertidos se extiendan y compacten correctamente. Los gastos ocasionados por dicha extensión y compactación correrán a cuenta del Contratista por considerarse incluido en los precios unitarios.

<b>1.10</b>	<b>EXPLOSIVOS</b>
-------------	-------------------

La adquisición, transporte, almacenaje, conservación, manipulación y utilización de mechas, detonadores y explosivos se regirá por las disposiciones vigentes al efecto, completadas con las instrucciones que figuren en el Proyecto o dicte la Dirección de Obra.

Irá a cargo del Contratista la obtención de permisos, licencias para la utilización de estos medios, así como el pago de los gastos que los mencionados permisos comporten.

El Contratista estará obligado al cumplimiento estricto de todas las normas existentes en materia de explosivos y de ejecución de voladuras.

La Dirección podrá prohibir la utilización de voladuras o determinados métodos que considere peligrosos, aunque la autorización de los métodos utilizados no libra al Contratista de la responsabilidad de los daños causados.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Cuyo emplazamiento y estado de conservación garantizaran, en cualquier momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista será responsable de los daños que se deriven de la utilización de explosivos.

<b>1.11</b>	<b>SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS</b>
-------------	---

En relación a las servidumbres existentes, el Contratista se regirá por lo que estipula la cláusula 20 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales". A tal efecto, también se consideraran servidumbres relacionadas con el "Pliego de Prescripciones", aquellas que aparezcan definidas en los Planos del Proyecto.

Los objetos afectados serán trasladados o retirados por las Compañías y Organismos correspondientes.

A pesar de todo, el Contratista tendrá la obligación de realizar los trabajos necesarios para la localización, protección o desvío, en cualquier caso, de los servicios afectados de poca importancia, que la Dirección considere conveniente para la mejora del desarrollo de las obras, si bien, estos trabajos le serán abonados, ya sea con cargo a las partidas alzadas existentes al efecto en el Presupuesto o por unidades de obra, con aplicación de los precios del Cuadro nº 1. En cuyo defecto, el Contratista se regirá por lo que establece la cláusula 60 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales".

<b>1.12</b>	<b>PRECIOS UNITARIOS</b>
-------------	--------------------------

El precio unitario, que aparece en letra en el Cuadro de Precios nº 1, será el que se aplicará en las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de obra.

Complementariamente a lo que se prescribe en la cláusula 51 del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales", los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 incluyen siempre, salvo prescripción expresa en contra de un documento contractual: suministro (incluso derechos de patente, canon de extracción, etc.), transporte, manipulación y utilización de todos los materiales usados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra; los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, normales o accidentales, necesarias para acabar la unidad correspondiente, y los costes indirectos.

La descomposición de los precios unitarios que figura en el Cuadro de Precios nº 2 es de aplicación exclusiva a las unidades de obra incompletas; el Contratista no podrá reclamar modificación de los precios en letra del Cuadro nº 1, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de precios nº 2. En la cabecera de ambos Cuadros de Precios figura una advertencia al efecto.

Incluso en la justificación del precio unitario que aparece en el correspondiente Anexo de la Memoria, se utilizan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de obra necesaria; cantidad, tipo y coste horario de maquinaria; precio y tipo de los materiales básicos; procedencia o distancias de transporte, número y tipo de operaciones necesarias para completar la unidad de obra; dosificación, cantidad de materiales, proporción de diferentes componentes o diferentes precios auxiliares, etc.) Los costes mencionados no podrán argumentarse como base para la modificación del correspondiente precio unitario, ya

que los costos se han fijado al objeto de justificar el importe del precio unitario, y están contenidos en un documento fundamentalmente informativo.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra, que figura en los correspondientes Artículos del presente Pliego, no es exhaustiva sino enunciativa, para la mejor comprensión de los conceptos que comprende la unidad de obra. Por este motivo, las operaciones o materiales no relacionados, pero necesarios para ejecutar la unidad de obra en su totalidad, forman parte de la unidad y, consecuentemente, se consideran incluidos en el precio unitario correspondiente.

<b>1.13</b>	<b>PARTIDAS ALZADAS</b>
-------------	-------------------------

Las partidas que figuran como de “pago íntegro” en las Prescripciones Técnicas Particulares, en los Cuadros de Precios, o en los Presupuestos Parciales o Generales, se pagaran íntegramente al Contratista, una vez realizados los trabajos a los cuales corresponden.

Las partidas alzadas “a justificar” se pagaran de acuerdo con lo estipulado en la cláusula 52 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”; se justificaran a partir del Cuadro de Precios nº 1 y, en su defecto, a partir de los precios unitarios de la Justificación de Precios.

En el caso de abono “según factura”, el Contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a pagos para la Administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

<b>1.14</b>	<b>PLAZO DE GARANTÍA</b>
-------------	--------------------------

El plazo de garantía de la obra será de un (1) año contado a partir de la Recepción Provisional, salvo que en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, o en el Contrato, se modifique expresamente este plazo.

Este plazo abarcará todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato (obra principal, balizamiento, señalización y barreras, plantaciones, alumbrado, instalaciones eléctricas, edificaciones, obras auxiliares, etc.)

En caso de Recepciones parciales, el Contratista se regirá por lo que dispone el artículo 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

<b>1.15</b>	<b>CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS</b>
-------------	----------------------------------

Se define como conservación de la obra, los trabajos de limpieza, acabados, mantenimiento, reparación y todos aquellos trabajos que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento. Dicha conservación se extiende a todas las obras ejecutadas sobre el mismo contrato (obra principal, balizamiento, señalización y barreras, plantaciones, alumbrado, instalaciones eléctricas, edificaciones, obras auxiliares, etc.).

Además de lo que se prescribe en el presente Artículo, el Contratista se regirá por lo que se dispone en la cláusula 22 del “Pliego de Cláusulas Administrativas Generales”.

El presente Artículo será de aplicación desde la orden de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del Contratista.



También serán a cargo del Contratista la reposición de elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El Contratista deberá tener en cuenta, en el cálculo de sus proposiciones económicas, los gastos correspondientes a las reposiciones mencionadas o a los seguros que sean convenientes.

<b>1.16</b>	<b>DISPOSICIONES APLICABLES</b>
-------------	---------------------------------

Además de las disposiciones mencionadas explícitamente en los Artículos del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones siguientes:

- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Económicas que se establecen para la contratación de estas obras.
- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicas, aprobado por Orden de Presidencia de Gobierno de 9 de Abril de 1964.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas, en las obras de construcción, aprobado por Orden de la Presidencia del Gobierno de 31-5-85. (B.O.E. 10-6-85).
- Instrucción EH-91 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, aprobada por Reales Decretos 2868/1980 de 17-10-80, 2252/1982 de 24-7-82, 824/1988 de 15-7-88 y 1039/1991 de 21-6-91.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de puentes de carreteras, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Febrero de 1972 (B.O.E. n. 113 de 11 de Mayo de 1972).
- Instrucción H.A. 61 para estructuras de hormigón armado e Instrucción E.M. 62 para estructuras de acero, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, en aquellos puntos no especificados en el presente Pliego o en las Instrucciones Oficiales.
- Normas UNE declaradas de cumplimiento obligatorio por Ordenes Ministeriales, Normas UNE mencionadas en los documentos contractuales y, complementariamente, el resto de las Normas UNE.
- Normas NLT del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo. Normas DIN, ASTM y otras normas vigentes en otros países, siempre que se mencionen en un documento contractual.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.

- Reglamento sobre condiciones eléctricas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12-11-82.
- Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre.
- Código de circulación vigente.
- Decreto 3650/1970 de 19-12-1970 de fórmulas tipo de revisión de precios.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes del M.O.P. de 2 de Julio de 1976. (B.O.E. 7-7-1976) (Art. 1308).
- Normas para ejecución de Obras de abastecimiento de aguas, Decreto de Obras Públicas 17-5-1940. (B.O.E. 12-7-1940).
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-93 aprobada por R. D. 823/1993 de 28-5-93.
- Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28-7-1974. B.O.E. 2 y 3 -10-1974.
- Normas Tecnológicas de la edificación.
- Código Técnico de la Edificación.
- NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo aprobada por Real Decreto 1723/1990 de 20-12-90.
- Normas Básicas de la Edificación (NBE/MV).
- Ordenanzas Municipales.
- La legislación que sustituya, modifique o complete las disposiciones mencionadas y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que sea vigente con anterioridad a la fecha del Contrato.

En caso de contradicción o simple complementación de diversas normas, se tendrá en cuenta, en todo momento, las condiciones más restrictivas.

<b>1.17</b>	<b>EXISTENCIA DE TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b>
-------------	--

La existencia de determinados viales, que deban mantenerse en servicio durante la ejecución de las Obras, no será motivo de reclamación económica por parte del Contratista.

El Contratista programará la ejecución de las Obras de manera que las interferencias sean mínimas y, si es preciso, construirá los desvíos provisionales que sean necesarios, sin que esto sea motivo de incremento del precio del Contrato.

Los gastos ocasionados por los anteriores conceptos, y por la conservación de los mencionados viales de servicio, se consideraran incluidos en los precios del Contrato, y en ningún momento podrán ser objeto de reclamación. En el caso de que lo anteriormente dicho implique la necesidad de ejecutar determinadas partes de las Obras por fases, éstas serán definidas por la Dirección de las Obras, y el posible coste adicional se considerará incluido en los precios unitarios, como en el apartado anterior.

<b>1.18</b>	<b>INTERFERENCIA CON OTROS CONTRATISTAS</b>
-------------	---

El Contratista programará los trabajos de forma que, durante el periodo de ejecución de las Obras, sea posible realizar trabajos de Jardinería, Obras Complementarias, como pueden ser la ejecución de redes eléctricas, telefónicas u otros trabajos. En este caso el Contratista, cumplirá las órdenes de la Dirección, referentes a la ejecución de las obras, por fases, que marcará la Dirección de las obras, a fin de delimitar zonas con determinadas unidades de obra totalmente acabadas, con el fin de encauzar los trabajos complementarios mencionados anteriormente.

Los posibles gastos motivados por eventuales paralizaciones o incrementos de coste, debidos a la mencionada ejecución por fases, se consideraran incluidos en los precios del Contrato, y no podrán ser, en ningún momento, objeto de reclamación.

<b>1.19</b>	<b>EXISTENCIA DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS ENTERRADOS</b>
-------------	--

Cuando sea necesario ejecutar determinadas unidades de obra, en presencia de servidumbres de cualquier tipo, o de servicios existentes que sea necesario respetar, o bien cuando proceda la ejecución simultánea de las Obras y la sustitución o reposición de servicios afectados, el Contratista estará obligado a utilizar los medios adecuados para la realización de los trabajos, de forma que se evite la posible interferencia y riesgo de cualquier tipo.

El Contratista solicitará, a las distintas entidades suministradoras o propietarios de Servicios, planos de definición de la posición de dichos servicios, y localizará y descubrirá las tuberías de servicios enterrados mediante trabajos de ejecución manual. Los gastos originados o las disminuciones de rendimiento originadas se consideraran incluidas en los precios unitarios, y no podrán ser objeto de reclamación.

<b>1.20</b>	<b>DESVIOS DE SERVICIOS</b>
-------------	-----------------------------

Antes de empezar las excavaciones, el Contratista, basándose en los planos y datos de que disponga, o mediante la visita a los servicios si es factible, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectados, considerar la mejor forma de ejecutar los trabajos para no estropearlos, y señalar aquellos, que, en última instancia, considere necesario modificar.

Si el Director de la Obra se muestra conforme, solicitará de la Empresa y Organismos correspondientes, la modificación de estas instalaciones. Estas operaciones se pagaran mediante factura. En el caso de existir una partida para abonar los mencionados trabajos, el Contratista tendrá en cuenta, en el cálculo de su oferta económica, los gastos correspondientes a pagos para la Administración, ya que se abonará únicamente el importe de las facturas.

A pesar de todo, si con la finalidad de acelerar las obras, las empresas interesadas solicitan la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

<b>1.21</b>	<b>MEDIDAS DE ORDEN Y SEGURIDAD</b>
-------------	-------------------------------------

El Contratista queda obligado a adoptar las medidas de orden y seguridad necesarias para la buena y segura marcha de los trabajos.

En cualquier caso, el constructor será única y exclusivamente el responsable, durante la ejecución de las obras de todos los accidentes o perjuicios que pueda sufrir su personal o causarlo a otras personas o Entidades.

Corresponde al constructor elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

<b>1.22</b>	<b>ABONO DE UNIDADES DE OBRAS</b>
-------------	-----------------------------------

Los conceptos medidos para todas las unidades de obra, y la forma de abonarlos, de acuerdo con el Cuadro de Precios nº 1, se entenderán que se refieren a unidades de obra totalmente acabadas.

En el cálculo de la proposición económica, deberá tenerse en cuenta que cualquier material o trabajo necesario para el correcto acabado de la unidad de obra, o para asegurar el perfecto funcionamiento de la unidad ejecutada en relación con el resto de obra realizada, se considerará incluido en los precios unitarios del Contrato, no pudiendo ser objeto de sobreprecio.

La ocasional omisión de los elementos mencionados en los Documentos del Proyecto no podrá ser objeto de reclamación, ni de precio contradictorio por considerarlos expresamente incluidos en los precios del Contrato.

Los materiales y operaciones mencionados son los considerados como necesarios y de cumplimiento obligatorio en la normativa relacionada en el apartado 1.16.

<b>1.23</b>	<b>CONTROL DE UNIDADES DE OBRA</b>
-------------	------------------------------------

La Dirección de la obra solicitará a los laboratorios homologados presupuestos sobre control de calidad de las unidades de obra, escogiendo el que sea más idóneo para las condiciones de la obra.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Contrata, correrá a cargo del Contratista, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

El laboratorio encargado del control de la obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

- A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se abonarán a partir de los precios unitarios aceptados.
- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección de las obras y a la Empresa Constructora. En caso de resultados negativos, se avanzará la comunicación telefónicamente, con el fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

## **PLIEGO DE CONDICIONES.**

---

<b>B.</b>	<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.</b>
-----------	--

### 1. CONDICIONES GENERALES.

- 1.1. Normas generales de aplicación.
- 1.2. Empleo de maquinaria y uso de explosivos.
- 1.3. Ensayos.
- 1.4. Responsabilidad del contratista.
- 1.5. Consideraciones medioambientales.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS OBJETO DE ESTE PLIEGO.

### 3. MATERIALES PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

- 3.1. Procedencia de los materiales.
- 3.2. Desbroce del terreno.
- 3.3. Demoliciones.
- 3.4. Excavación de la explanación.
- 3.5. Excavación en zanja.
- 3.6. Terminación y refino de la explanada.
- 3.7. Materiales para la ejecución de terraplenes.
- 3.8. Rellenos localizados.
- 3.9. Cimiento del Firme.
- 3.10. Capas granulares de zahorra (sub-base y base granular).
- 3.11. Materiales para riegos de imprimación y adherencia.
- 3.12. Mezclas Bituminosas en Caliente.
- 3.13. Hormigones.
- 3.14. Materiales para morteros de cemento.
- 3.15. Encofrados y cimbras.
- 3.16. Fábricas de elementos cerámicos.
- 3.17. Red de saneamiento.
- 3.18. Red de abastecimiento.
- 3.19. Distribución de energía eléctrica.
- 3.20. Red de alumbrado público.
- 3.21. Red de telefonía.
- 3.22. Red de riego.
- 3.23. Plantaciones.
- 3.24. Pavimentación en aceras.
- 3.25. Bordillos.
- 3.26. Señalización y balizamiento.
- 3.27. Otros materiales.
- 3.28. Materiales que no reúnen las condiciones.
- 3.29. Examen y prueba de los materiales.

### 4. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

- 4.1. Dirección de las obras.
- 4.2. Discrepancias.
- 4.3. Planos de detalle.
- 4.4. Replanteo.
- 4.5. Plan de obra.
- 4.6. Desbroce del terreno.
- 4.7. Demoliciones.
- 4.8. Excavación de la explanación.
- 4.9. Excavación en zanjas y pozos.

- 4.10. Terraplenes.
- 4.11. Relleno de zanjas y pozos.
- 4.12. Terminación y refino de la explanada.
- 4.13. Subbase granular.
- 4.14. Base granular de zahorra artificial.
- 4.15. Riegos de imprimación y adherencia.
- 4.16. Mezclas Bituminosas en Caliente
- 4.17. Hormigones.
- 4.18. Encofrados y moldes.
- 4.19. Colocación de tuberías para saneamiento.
- 4.20. Colocación de tuberías para abastecimiento.
- 4.21. Pozos de registro.
- 4.22. Instalación de válvulas y piezas especiales.
- 4.23. Obras de fábrica.
- 4.24. Fábricas de elementos cerámicos.
- 4.25. Red de telefonía.
- 4.26. Distribución de energía eléctrica.
- 4.27. Obras de alumbrado público.
- 4.28. Jardinería.
- 4.29. Colocación del bordillo.
- 4.30. Pavimentos.
- 4.31. Marcas viales.

## 5. PRUEBAS Y ENSAYOS.

- 5.1. Pruebas y ensayos de la red de agua.
- 5.2. Pruebas y ensayos de la red de saneamiento.
- 5.3. Pruebas y ensayos de las redes de energía eléctrica.

## 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

- 6.1. Generalidades.
- 6.2. Abonos varios.

## CAPÍTULO I CONDICIONES GENERALES

### 1.1. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN.

El Contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego de Condiciones Facultativas y Condiciones Particulares, Económico Administrativas que se redacta para la contratación de la obra. Observará asimismo cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean, y tengan relación con la Legislación Laboral, Social y protección a la Industria Nacional. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones anteriores prevalecerá la de mayor rango legal.

En su defecto, serán de aplicación los criterios establecidos en el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 16 de Junio de 2000, aprobado en Real Decreto Legislativo 2/2000, así como en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado en Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre.

Le serán de aplicación al Contratista, cuantas disposiciones le sean dictadas por la Dirección Técnica de las Obras, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello sea relevado de las responsabilidades que pueda patronales; asimismo, acatará todas las disposiciones que dicte la Dirección Técnica antes indicada con objeto de asegurar la buena marcha del trabajo.

En todo lo no contemplado en este Pliego se estará a lo dispuesto en el Plan de General Municipal de Ordenación de Sanlúcar de Barrameda, Texto Refundido, aprobado definitivamente por resolución de la C.P.O.T.U. de 28 de mayo de 1997, además de las Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Sanlúcar de Barrameda y las que se relacionan a continuación:

- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 154 de 31 de diciembre de 2002).
- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (O.C. 1/99).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (PG-3), con las modificaciones aprobadas por Órdenes Ministeriales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en obras de construcción RB-90 (obligatorio en obras de la Administración).
- Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción RL-88.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos RC-03, aprobado en Real Decreto 1997/2003, de 26 de diciembre.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (obligatorio en obras de la Administración).
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua.
- Instrucción EHE de Hormigón Estructural, aprobada en Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- Instrucción de Carreteras. 3.1.-I.C. Trazado.
- Instrucción 6.1.-I.C. sobre Secciones de Firme y, en su caso, la Norma 6.3.-I.C. sobre Rehabilitación de Firmes.

- La señalización se proyectará de acuerdo con las Normas 8.1.-I.C. sobre Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, 8.2.-I.C. sobre Marcas viales y 8.3.-I.C. sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 321/95 T y P sobre "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos".
- Disposición Reguladora Específica de la Acreditación de laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la Edificación en las áreas de hormigón.
- Disposición Reguladora Específica de la Acreditación de laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la Edificación en las áreas de mecánica del suelo.
- Disposición Reguladora Específica de la Acreditación de Laboratorios de Ensayos para el control de calidad de la Edificación en las áreas de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales.
- Homologación de cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines de yesos y escayolas para la construcción y su homologación.
- Ley 8 de Noviembre de 1995, Nº 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 y Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre del Mº de la Presidencia, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTE/ISA) y cuantas disposiciones oficiales le afecten, así como las normas de la buena construcción.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica de 12 de Mayo de 1954.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, y las Instrucciones Complementarias ITC-BT.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones para la redacción de planes de control de calidad de materiales en los proyectos y obras lineales.
- Guías para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, transpuesta por Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Orden de 21 de Febrero de 1979, publicada en el B.O.E. de 5 de marzo de 1979, así como las Normas e Instrucciones reguladoras de las materias que comprende el proyecto que se redacta.
- Instrucción 5.2.-I.C. de Drenaje superficial, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1990 (B.O.E. de 23 de mayo de 1990).
- Instrucción para la Fabricación y suministro de Hormigón Preparado (EHPRE-72).
- Decreto 72/1992 de 5 de Mayo por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.
- Ley 7/94 de 18 de Mayo de Protección Ambiental.

#### MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCION.

Se estará a lo dispuesto en Ley 31/1995 y Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre del Mº de la Presidencia, sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y en particular al Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como Anejo de la Memoria.

El Contratista vendrá obligado a la elaboración y aprobación de un Plan de Seguridad de la Obra que deberá ser aprobado conforme a la tramitación establecida.

En cualquier caso, el Contratista adaptará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tránsito de vehículos y peatones.

Mientras dure la ejecución de las obras, se mantendrán en todos los puntos donde sea posible y necesario, a fin de garantizar la debida seguridad del tráfico, las señales y balizamientos



preceptivos de acuerdo con la O.M. del Ministerio de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1970 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/70 de la Dirección General de Carreteras. La permanencia y eficacia de estas señales deberán ser garantizadas por los vigilantes que fueran necesarios. Tanto las señales como los jornales devengados por los citados vigilantes serán de cuenta del Contratista. La responsabilidad de los accidentes ocurridos por la inobservancia de lo exigido en este artículo será, por entero, del Contratista.

Las obras se ejecutarán de forma tal que el tránsito ajeno a las mismas, tanto de personas como de vehículos, en las zonas que afecten a calles y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de viabilidad, ejecutándose a expensas del Contratista las obras necesarias para facilitarlos.

Cuando se trate de obras que requieran la excavación de zanjas, y siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de las zanjas, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 15 metros con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 25 metros para el paso de peatones. Dichos pasos dispondrán de la debida protección.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pudiera producirse.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que no se hayan adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones del trabajo.

Al comenzar la jornada se revisarán las entubaciones. En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

## **1.2. EMPLEO DE MAQUINARIA Y USO DE EXPLOSIVOS.**

Los equipos de maquinaria a emplear deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica.

La utilización de explosivos está prescrita con carácter general. Si el Contratista propone su utilización, fundamentada en cada caso particular, deberá obtener la autorización por escrito de la Dirección Técnica para ese caso determinado antes de proceder al uso de explosivos, bien entendido que las lesiones y daños que pudieran producirse como consecuencia del empleo de explosivos serán de su exclusiva responsabilidad. En todo caso será absolutamente imprescindible que el Contratista disponga de personal debidamente autorizado y competente adscrito a la obra para el manejo de explosivos, de acuerdo con la vigente normativa.

## **1.3. ENSAYOS.**

La Dirección Técnica podrá exigir al Contratista de las obras que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor.

La Dirección Técnica podrá elegir por sí, o por delegación, los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Antes de verificarse la Recepción, y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, en su caso, y se procederá a la toma de

muestras para la realización de ensayos, todos ellos con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica de la obra.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista estando su costo incluido en los precios unitarios de las respectivas unidades de obra, y se entienden que no están verificadas totalmente hasta que no den resultados satisfactorios.

Los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución, serán corregidas por el Contratista y a su cargo.

#### **1.4. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o a una deficiente organización de los trabajos.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas por el Contratista a su costa de forma inmediata y adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciéndose sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, de cualquier forma aceptable.

Igualmente, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos a la Dirección Técnica y colocarlos bajo su custodia.

Adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y depósitos por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

#### **1.5. CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES.**

El contratista queda obligado, tanto por su parte como por la de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, al cumplimiento de la legislación que pudiera ser aplicable en materia de protección de atmósfera, agua, suelos, recursos naturales y culturales en la ejecución de la presente obra.

La ubicación de las instalaciones y actividades auxiliares no se llevará a cabo dentro de las siguientes áreas, denominadas de exclusión:

- Zona de policía de los cursos fluviales, definida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Hábitats de interés prioritario y/o comunitario.

El contratista empleará como área de vertido de sobrantes de obra, vertederos o canteras autorizados.

El contratista procederá a la recuperación ambiental del área ocupada por las instalaciones auxiliares.

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se

convierte en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos. El contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Del sistema elegido se dará conocimiento al Director Facultativo.

Se prohíbe expresamente el abandono o vertido de residuos peligrosos tales como aceites, ácidos, disolventes, pilas, baterías, PCB, CFC, etc.

El contratista queda obligado a garantizar el cumplimiento y actualización de las inspecciones técnicas de vehículos y maquinaria de obra en lo referente al correcto funcionamiento de sus dispositivos anti-ruido.

El Contratista deberá proceder al riego del área afectada por las obras al objeto de evitar ambientes pulverígenos dañinos para el Medio Ambiente.

Los vertidos de aguas residuales serán canalizados hacia el colector de aguas residuales o sistema de depuración instalado al efecto.

El contratista llevará a cabo los trabajos de construcción de modo que quede garantizada la preservación de la calidad de las aguas teniendo en cuenta, entre otros aspectos, que las cubas de hormigón, las cucharas de retroexcavadoras, etc., no se laven en los cauces existentes.

Es responsabilidad del contratista evitar que se lleve a efecto la eliminación de cualquier residuo por incineración durante la realización de los trabajos. Asimismo, evitará todo vertido de residuos, tanto al suelo, como a drenajes o alcantarillado.

**CAPÍTULO II**  
**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS OBJETO DE ESTE PLIEGO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que además de las indicadas en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras contenidas en el Proyecto de “Urbanización de la U.E.-CO-7”, en Sanlúcar de Barrameda, Cádiz.

Las obras están descritas en la Memoria del presente proyecto.

### **CAPÍTULO III** **MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.**

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras, serán aportados por el Contratista y procederán, exclusivamente, de los lugares, procedencias, fabricación o marcas que, elegidas directamente por el propio Contratista, hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica de las obras. Esta circunstancia no disminuye en nada, sin embargo, la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los materiales que emplee, y serán siempre a su costa o posteriormente rechazados, los que no cumplan debidamente con las condiciones básicas establecidas en las normas de este Pliego.

#### **3.2. DESBROCE DEL TERRENO.**

##### **3.2.1. Definición.**

El desbroce del terreno consiste en la extracción y retirada de las zonas designadas de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta tarea incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

#### **3.3. DEMOLICIONES.**

##### **3.3.1. Definición.**

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

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

##### **3.3.2. Clasificación.**

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

##### **3.3.3. Estudio de la demolición.**

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **3.4. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.**

#### **3.4.1. Definición.**

La excavación de la explanación se entenderá por aquella necesaria para la formación de viales y aparcamientos. Más concretamente se centrará en la formación de la cimentación propia de la calzada.

#### **3.4.2. Cimiento del firme.**

El cimiento del firme es el conjunto formado por capas de suelos u otros materiales que se encuentran bajo el firme. El plano de explanada constituye la superficie superior del cimiento, sobre la que se apoya el firme.

El cimiento mínimo exigible para cada tramo depende de la categoría de tráfico proyectado. Para aquellos tráfico en que ha sido posible seleccionar más de una categoría, la elección se ha realizado en función del terreno natural subyacente, de los suelos disponibles y del coste total de la obra.

El módulo de Elasticidad (E) de las capas granulares y de suelos, depende del módulo de las capas sobre las que se apoya. El módulo de Elasticidad Equivalente ( $E_e$ ) tiene en cuenta la existencia de las distintas capas de suelo y es el que se utiliza para definir la categoría mínima a alcanzar por el cimiento.

De esta forma, el cimiento del firme se clasifica en tres categorías en función del módulo de Elasticidad equivalente: Baja ( $E_e > 60$  MPa), Media ( $E_e > 100$  MPa) y Alta ( $E_e > 160$  MPa).

Para los tráfico T1 y T2, la categoría del cimiento del firme debe ser la Alta, mientras que para el resto de viales puede ser Alta o Media.

#### **3.4.3. Clasificación de la Excavación.**

La excavación de la explanación será "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiere de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de las Obras, así como tampoco si fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

### **3.5. EXCAVACIÓN EN ZANJA.**

#### **3.5.1. Definición.**

Esta unidad se refiere a las excavaciones en zanja o pozo en todo tipo de terreno, en zanjas para canalizaciones de servicios, en obras de fábrica y para emplazamientos de cimentaciones de estructuras, incluyéndose la parte proporcional de entibación en aquellas unidades que se consideren necesarias, agotamiento y transporte a vertedero de los productos de la excavación con el canon de vertido correspondiente.

#### **3.5.2. Clasificación de la Excavación.**

La excavación en zanja o pozo, en ambos casos será "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción, como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiere de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de las Obras, así como tampoco si fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

### **3.6. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.**

#### **3.3.1 Definición.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

### **3.7. MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE TERRAPLENES.**

#### **3.7.1. Criterios generales.**

Los materiales a emplear para la ejecución de terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtengan de las excavaciones realizadas en las obras, o de los préstamos que autorice la Dirección Técnica de las obras.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3 1975) de la Dirección General de Carreteras, modificado por ORDEN FOM 1382/02), en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados

siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

### **3.7.2. Características de los materiales.**

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (#20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

### **3.7.3. Clasificación de los materiales.**

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- **Suelos seleccionados.**

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 ≤ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (#0,40 < 75%).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
  - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

- **Suelos adecuados.**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.



- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

- **Suelos tolerables.**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

- **Suelos marginales.**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

- **Suelos inadecuados.**

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

### **3.7.4. Zonas de los rellenos tipo terraplén.**

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los

revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

En coronación de terraplenes sólo podrán utilizarse los suelos definidos como "seleccionados" en el Artículo 330.3.3.1 del PG-3, entendiéndose como "coronación" la parte superior del terraplén con espesor de cien (100) centímetros.

En el resto del terraplén sólo podrán emplearse los suelos definidos como "tolerables", "adecuados" o "seleccionados" en el artículo antes citado.

### **3.8. RELLENOS LOCALIZADOS.**

#### **3.8.1. Definición.**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

#### **3.8.2. Materiales.**

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG-3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### **3.9. CIMIENTO DEL FIRME.**

La formación de cimiento del firme, en coronación de terraplén o fondo de excavación, se define como el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La formación de cimiento del firme tiene como principales objetivos:

- Aumento de la capacidad portante.
- Disminución de la deformabilidad.
- Disminuir la permeabilidad.

Los dos primeros objetivos están íntimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente, mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

La ejecución de la explanada in situ incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

### **3.10. CAPAS GRANULARES DE ZAHORRA (SUB-BASE Y BASE GRANULAR).**

#### **3.10.1. Definición.**

Se define como base granular a la formada por zahorra artificial, es decir, con material granular formado por áridos machacados total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se define como subbase granular a la formada por zahorra natural, es decir, con material granular formado por partículas no trituradas.

La base granular se usará como capa con fines estructurales en las secciones de firme de calzada. La subbase granular sólo se empleará en arceles y viales o arterias urbanas.

Estas unidades se ajustarán al contenido del artículo 510: "Zahorras" del PG-3, según la redacción de la OC 10/02 y las modificaciones que se establecen en posteriores OO.MM.

#### **3.10.2. Materiales.**

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

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

Los materiales empleados en el tronco serán exclusivamente zahorras artificiales procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural con las características recogidas en el apartado 510.2 del PG-3.

En las vías con categoría de tráfico pesado T2 o inferior se podrán utilizar áridos siderúrgicos o productos similares, siempre que cumplan las prescripciones dispuestas en el apartado 510.2 del PG-3 y hayan sido expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida, salvo indicación en contra del Ingeniero Director, dentro del huso ZA25, definido en el apartado 510.3 del PG-3.

La zahorra natural a emplear deberá incluirse en algunos de los husos definidos en el apartado 510.3 del PG-3.

### **3.11. MATERIALES PARA RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA.**

Los materiales empleados cumplirán las exigencias recogidas en la Orden del MOPMA de 21 de enero de 1988, por la que se modifican determinados artículos del PG-3.

#### **3.11.1. Materiales para riegos de imprimación.**

Se define como riego de imprimación la aplicación de ligante bituminoso sobre la base granular, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa que, en este caso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

- **Ligante bituminoso.**

El ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que a continuación se relacionan: BQ 30, FM 100, FM 150, EAR0, ECR0, EAL1 y ECL1.

Además de las emulsiones especiales de imprimación: EAI y ECI.

Cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 213 del Pliego PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

- **Áridos.**

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales. Estará exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

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

La totalidad del material deberá pasar por el tamiz 5 UNE.

- **Dosificación.**

La dosificación de los materiales a utilizar será la señalada por la Dirección Técnica de las obras a la vista de las pruebas que se realicen.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas.

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

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

### **3.11.2. Materiales para riegos de adherencia.**

Se define como riego de adherencia la aplicación de ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ella de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

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

- **Ligante bituminoso.**

El ligante bituminoso a emplear estará incluido entre los que a continuación se relacionan: AQ 38, BQ, FR 100, FR 150, EAR0, FCR0, EAR1 y ECR1.

- **Dosificación.**

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de adherencia cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 213 del Pliego PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

La dosificación del ligante a utilizar será señalada por la Dirección Técnica de las obras a la vista de las pruebas que se realicen.

### **3.12. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

#### **3.12.1. Definición.**

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

Normalmente, en obras de urbanización, viales y carreteras, se emplean tres tipos de mezcla bituminosa en caliente: mezcla densa D-12 en capa de rodadura convencional, mezcla semidensa S-20 en capa intermedia y mezcla gruesa G-25 en capa de base.

A estos efectos, se define como capa de rodadura aquella sobre la que circula el tráfico directamente, intermedia la inmediatamente inferior y de base a la situada entre la intermedia y la base granular de zahorra artificial.

Las mezclas asfálticas en caliente se ajustarán a lo establecido en la O.C. 5/2001 de la Dirección General de Carreteras y a las especificaciones que se fijan en el presente PPTP.

#### **3.12.2. Materiales.**

- **Ligantes bituminosos.**

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1-I.C. de secciones de firme o en la Norma 6.3-I.C. de rehabilitación de firmes, según los tipos que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3.

Teniendo en cuenta lo anterior, se empleará como ligante hidrocarbonado el tipo B60/70 en todas las capas, y cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 211 "Betunes asfálticos" del PG-3.

Las proporciones mínimas de betún a emplear según las capas serán las indicadas en apartado 542.3 del PG-3.

- **Árido grueso.**

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

#### **Condiciones generales.**

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE 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 estará compuesto por elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El contenido de impurezas, según la NLT-172, del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

#### Calidad.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

#### Coeficiente de pulido acelerado.

El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capas de rodadura será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45). El coeficiente de pulido acelerado se determinará con las Normas NLT174/72 y NLT175/73.

#### Forma.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso será menor de 30 para las mezclas empleadas, según la UNE-EN 933-3.

#### Adhesividad.

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas del tipo A de la Tabla 3.6.2, el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%), o cuando, en los otros tipos de mezclas, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Técnica autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Técnica establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- **Árido fino.**

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

#### Condiciones generales.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. El porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla será fijado por la Dirección Técnica de la obra.

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

#### Calidad.

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso definido en este Artículo.

#### Adhesividad.

Se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT355/75, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando en la mezcla la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT162/75, no pase de veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que la Dirección Técnica autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, la Dirección Técnica deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

- **Polvo Mineral.**

Se define como el filler o polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral debe cumplir las siguientes condiciones:

- La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).
- El coeficiente de emulsibilidad será inferior a seis décimas (0,6).

El filler para mezclas a emplear será de aportación en un porcentaje superior al cincuenta por ciento (50%).

Como filler de aportación se recomienda el empleo de cemento Portland normal CEM II/A-V 42,5, con las especificaciones del Pliego RC-97.

La mezcla de áridos y filler antes de la entrada en el secador tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta y cinco (45).

- **Aditivos.**

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

#### Plasticidad de la mezcla de áridos en frío.

La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NOT113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

#### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125 y 0,630 mm de la UNE-EN 933-2.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

En las capas formadas por G-25, S-20 y D-12, los criterios de dosificación empleando el aparato Marshall (75 golpes por cara) son los que aparecen en la tabla siguiente:

	D-12	S-20	G-25
HUECOS EN ARIDOS (%)	>15	>=14	>=14
HUECOS EN MEZCLA (%)	3-5	5-8	6-9
ESTABILIDAD (KNf)	8-12	>12,5	>12,5
DEFORMACION (mm)	2,5-3,5	2-3,5	2-3,5
POLVO MINERAL / BETUN	1,2	1,1	1,0

Una vez obtenida la densidad de referencia, según NLT-159, las densidades de las mezclas convencionales no deberán ser inferiores al 98% de la densidad de referencia.

El porcentaje de ligante bituminoso en peso respecto del árido de las distintas mezclas vendrá determinado por la preceptiva fórmula de trabajo.

### **3.13. HORMIGONES.**

#### **3.13.1. Materiales para la fabricación de hormigones.**

Los cementos serán los prescritos en la "Instrucción para recepción de cementos RC-03" del tipo CEM I y CEM II/B-M, denominados Cemento Portland y Portland Mixto respectivamente, y adicionalmente deberán cumplir las especificaciones establecidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE, aprobada el 11 de Diciembre de 1998, con vigencia desde el 1 de Julio de 1999.

El agua y los áridos cumplirán las determinaciones de la EHE.

Los áridos deberán tener un coeficiente de calidad inferior a treinta y cinco (35) en el ensayo de Los Ángeles.

Los aditivos son productos especiales que, mezclados con el hormigón durante su ejecución, sirven para dar a éste unas características o calidad superior o más apropiada para sus fines. Estos aditivos, así como su forma de empleo y preparación, deberán ser aprobados por la Dirección Técnica.



### HORMIGONES.

La fabricación y puesta en obra de los hormigones se ajustará a lo prescrito en la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE.

Para la ejecución de marcos y arquetas, se utilizará hormigón HA-25/P/20/IIa. Como hormigón de nivelación y limpieza se usará HM-20/P/30/I.

Los hormigones deberán cumplir las exigencias de resistencia mínima que fija la EHE en su tabla 37.3.2.b.

Deberán cumplir asimismo las limitaciones establecidas en cuanto al mínimo contenido de cemento y relación agua cemento.

El tamaño máximo del árido grueso será la cuarta parte del espesor de las piezas.

La granulometría de los áridos, dosificación del hormigón y su consistencia, deberán ser aprobados previamente a su empleo por la Dirección Técnica de las obras.

Para los encofrados se utilizará madera de calidad adecuada, elementos fenólicos o metálicos.

Se dispondrán separadores que permitan mantener los encofrados en posición, independientemente de los medios de vibración empleados y procedimientos de desmoldeo, que eviten golpes y sacudidas en el hormigón.

El hormigonado no podrá efectuarse hasta que la Dirección Técnica de la obra, o persona en quien delegue, haya examinado los encofrados y las armaduras, en su caso, y merezcan su aprobación.

#### **3.13.2. Armaduras pasivas.**

- **Definición.**

Recibe este nombre el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

- **Características generales.**

Pueden ser barras corrugadas o mallas electrosoldadas. Unas y otras cumplirán con lo dispuesto en el Artículo 31º de la Instrucción EHE-98.

En esta unidad se incluyen:

- Las armaduras propiamente dichas.
- El doblado y colocado de las mismas.
- Los separadores, calzos, ataduras, soldaduras y soportes.
- Las pérdidas por recortes y despuntes.
- Los empalmes por manguitos, soldados por solape, que no estén previstos en planos.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

- **Materiales.**

El acero a emplear en la fabricación de armaduras será del tipo B 500 S, con un límite elástico no menor de quinientos Newtons por milímetro cuadrado ( $500 \text{ N/mm}^2$ ), y cumplirá con lo dispuesto en la Instrucción EHE y en los Artículos 240 y 600 del Pliego PG-3/75.

Entre el encofrado y las armaduras se dispondrán separadores de mortero, o de plástico, a fin de mantener la distancia entre ambos, estando prohibidos los tacos de madera para realizar esta función.

Los separadores deben ser aprobados por el Ingeniero Director de Obra.

La distancia entre los separadores cumplirá lo especificado en la tabla 66.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se dispondrán todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigonado.

### **3.14. MATERIALES PARA MORTEROS DE CEMENTO.**

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 alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-40: 40 kg/cm<sup>2</sup>
- M-80: 80 kg/cm<sup>2</sup>
- M-160: 160 kg/cm<sup>2</sup>

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

Los cementos serán los prescritos en la "Instrucción para recepción de cementos RC-03" del tipo CEM I y CEM II/B-M, denominados Cemento Portland y Portland Mixto respectivamente.

El agua y la arena cumplirán las condiciones exigidas en la citada Instrucción.

La granulometría de la arena cumplirá las siguientes condiciones:

TAMIZ Núm.	mm.	% EN PESO QUE PASA POR EL TAMIZ CORRESPONDIENTE	
8	0,380	100	
50	0,297	15	40
100	0,149	0	15
200	0,074	0	5

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión

de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las Obras para cada uso.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en le presente Pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 611 y 612 del PG-3.

### **3.15. ENCOFRADOS Y CIMBRAS.**

#### **3.15.1. Definición.**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo, "in situ", de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Este concepto incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje del encofrado.
- Desencofrado y limpieza posterior del paramento.

#### **3.15.2. Características generales.**

Los moldes, cimbras y encofrados deberán cumplir la Instrucción EHE.

Los encofrados podrán ser de madera, fenólicos o metálicos y tendrán la rigidez suficiente para que no sufran deformaciones en el vibrado del hormigón, ni dejen escapar mortero por las juntas. Los empalmes de los encofrados de madera serán machihembrados, salvo autorización en contra de la Dirección Técnica de la obra, y sus caras interiores estarán bien labradas para no dejar huellas superiores a dos (2) milímetros.

Los modelos de los encofrados deberán ser autorizados por la Dirección Técnica de la Obra, quién podrá rechazarlos si no los encuentra adecuados al fin perseguido. Lo mismo ocurrirá con las cimbras.

### **3.16. FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.**

#### **3.16.1. Definición.**

Se definen como fábricas de ladrillo aquéllas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

#### **3.16.2. Materiales a emplear.**

- **Ladrillos.**

El ladrillo que se emplee habrá de ser puro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea; estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido, sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo tampoco ni grietas ni oquedades.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

Las dimensiones serán las generalmente usadas en la localidad, y su forma será paralelepédica perfecta.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

- **Mortero.**

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias y mortero 1:3 para fábricas especiales.

### **3.17. RED DE SANEAMIENTO.**

#### **3.17.1. Tuberías de saneamiento.**

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Población del MOPTMA, y del Excmo. Ayuntamiento de Sanlúcar, así como lo recogido en los siguientes artículos.

- **Tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC).**

Las tuberías de PVC cumplirán las prescripciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías del M.O.P.U. en sus apartados 2.22 y 2.23, sobre las condiciones que deben poseer los materiales constituyentes.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o encolado de diversos elementos.

Los tubos irán marcados exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en el Pliego de Prescripciones citado en el párrafo anterior, y con los complementarios que añada el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de las bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar. Serán de color teja y capaces de soportar cualquier solicitación exterior en función de las características de la tubería.

- **Tuberías de Hormigón en masa o armado.**

#### **Condiciones Generales.**

A las tuberías de hormigón en masa o armado que figuran en el presente proyecto para la red de saneamiento, les será de aplicación la totalidad de los artículos recogidos en las "Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Hormigón en Masa o Armado" de la Confederación Hidrográfica del Norte, en su vigente edición, que se recoge al final del presente Pliego.

#### **Control de calidad.**

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo explicitado en las Prescripciones anteriores y las siguientes puntualizaciones:

a) Control del recubrimiento de las armaduras:

Cuando la comprobación se realice con métodos electrónicos se considera admisible un error de 2 mm. en la medición del espesor.

Si un tubo no supera el ensayo será motivo para el rechazo del lote completo, pudiendo el Director de Obra, a su criterio, aprobarlo siempre que el recubrimiento no sea inferior al

setenta y cinco (75) por ciento del mínimo especificado y los ensayos de flexión transversal sean satisfactorios.

b) Ensayos de flexión longitudinal.

Los ensayos se realizarán sobre un (1) tubo de cada lote de trescientos (300). En caso de fallo se ensayarán dos (2) tubos adicionales, rechazándose el lote si ambos no superan la prueba.

**3.17.2. Elementos adicionales.**

- **Pozos de registro.**

Los pozos de registro serán de hormigón prefabricado, constando de una parte superior troncocónica, de 100 ó 150 cm. de diámetro interior en su base si la altura del mismo es menor de 250 cm. y recta si está entre 250 y 400 cm. ó menor de 300 cm. y entre 300 y 400 cm. respectivamente; con marco y tapa de fundición dúctil, colocada sobre anillos del mismo material y mismo diámetro interior con altura de 50 cm., todo ello apoyado sobre cuba ejecutada de hormigón HM-20/P/30/l.

Deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego para los distintos componentes del hormigón, así como del acero si se trata de una pieza armada o pretensada.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y en el presente Pliego. Cualquier modificación propuesta por el Contratista deberá ir acompañada de los correspondientes planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra.

La aprobación, necesaria, del Director de la Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en ese sentido.

El diseño de los elementos se realizará teniendo en cuenta la normativa que le sea de aplicación de acuerdo con lo que estime el Director de la Obra. Así en el caso de pozos se seguirá lo estipulado en la Instrucción BS (British Standards)- 5.911 parte I.

El diseño y materiales empleados en las juntas y elementos de unión deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

En el caso de pozos de registro, las juntas deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción BS-5.911 para tuberías de hormigón, debiendo realizar una prueba de estanqueidad con una columna de agua de tres (3) metros.

Se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados cumplen las características exigidas. Será de aplicación la normativa en vigor para cada elemento de que se trate.

- **Imbornales y sumideros.**

**Definición.**

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Las formas y dimensiones de los sumideros serán los definidos en los Planos del Proyecto.

### Sumideros de calzada.

Las rejillas y el marco de apoyo serán cuadrados de fundición dúctil conforme a la norma UNE 36-118-73.

Deberán cumplir con las prescripciones de las normas, española UNE 41-300-87 y europea EN 124: de acuerdo con estas normas el sumidero deberá ser de la Clase C-250 en calzadas de tráfico rodado medio y tipo D-400 en calzadas de tráfico pesado elevado.

Su superficie metálica será antideslizante.

## **3.18. RED DE ABASTECIMIENTO.**

### **3.18.1. Generalidades.**

En todo lo referente a estos materiales será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, del MOPTMA (Orden de 28 de julio de 1974), así como lo recogido en los siguientes artículos.

### **3.18.2. Tubos y accesorios de fundición.**

- **Fabricación.**

Los tubos y accesorios se fabricarán mediante colada por centrifugación en molde metálico. Los tubos irán provistos de campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho para conseguir la estanqueidad de la unión entre ellos.

- **Normativa de Aplicación.**

Se deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- **UNE – 545:** Tubos y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- **ISO 2531:** Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- **ISO 4179:** Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado. Prescripciones generales.
- **ISO 8179:** Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de cinc.
- **ISO 8180:** Canalizaciones de fundición dúctil. Manga de polietileno.
- **ISO 4633:** Juntas de estanqueidad de caucho. Guarniciones de juntas de canalizaciones de abastecimiento y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos). Especificación de los materiales.
- **UNE ISO 9002:** Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

- **Materiales.**

El material empleado en la fabricación de los tubos y accesorios deberá ser fundición dúctil, en la que el grafito está presente esencialmente bajo forma esferoidal.

Durante el proceso de fabricación se comprobará sistemáticamente, y de acuerdo con las normas ISO 2531 y UNE-EN 525, la resistencia mínima a la tracción, el alargamiento mínimo a la rotura y la dureza Brinell del material, que según las especificaciones de la norma UNE EN 525 son las que se recogen en el siguiente cuadro.

D.N. (mm)	Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (H.B.)
60-1.000	420 Mpa	10%	≤230
1.100-2.000	420 Mpa	7%	≤230
Accesorios	420 Mpa	5%	≤250

- **Revestimientos.**

A los tubos se les dará un revestimiento exterior de cinc con capa de acabado de pintura bituminosa y uno interior de mortero de cemento.

La capa de revestimiento exterior de cinc metálico deberá ser densa, continua y uniforme, de modo que comprobada de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 545 la media no sea inferior a 130 gr/m<sup>2</sup> y la mínima de 110 gr/m<sup>2</sup> de cinc del 99% de pureza. La capa de acabado deberá ser continua y uniforme de modo que en su comprobación, según la Norma antes mencionada, los espesores medios superen a los 70 μm y los mínimos los 50 μm.

El revestimiento interior se realizará con mortero de cemento CEM III-A ó CEM III-B de manera que su resistencia a compresión a los 28 días no sea inferior a 50 Mpa y que los espesores y aspecto de la superficie cumplan lo explicitado en la Norma UNE-EN-545.

Los accesorios y piezas especiales tendrán un revestimiento exterior e interior constituido por pintura bituminosa con un espesor medio no inferior a 70μm y mínimo de 50 μm.

Las piezas con diámetros superiores a 250 mm. podrán estar revestidas con barnices epoxy-poliuretano depositado por cataforesis con un espesor mínimo de 35 μm.

- **Anillos de Unión.**

El anillo de unión se realizará con caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) que deberá cumplir las especificaciones recogidas en la Norma ISO 4.633.

Dureza (Shore A)	66 a 75 (±3)
Resistencia a la rotura	≥ 9 Pma
Alargamiento a la rotura	≥200%

Deformación remanente tras la compresión:

Durante 70 horas a 23 ± 2°C	15%
Durante 22 horas a 70 ± 1°C	25%

Cuando sea necesario utilizar bridas en las uniones los materiales empleados en ellas deberán cumplir las Normas EN ó ISO que les sean de aplicación.

- **Características Geométricas.**

*Espesores*

Los tubos serán de clase 9 con lo cual el espesor de la pared se obtendrá mediante la fórmula:

$$E = 9 \cdot (0,5 + 0,001 DN)$$

en la cual:

E = espesor nominal en mm.

DN = diámetro nominal en mm.

Las tolerancias del espesor serán las recogidas en la Norma UNE EN 545.

En cuanto a los accesorios y piezas especiales serán de aplicación las tablas de espesores correspondientes al artículo 9 de la Norma UNE EN 545.

#### Diámetros y Longitudes.

Los diámetros interiores de los tubos expresados en milímetros, son iguales a los números que figuran en su diámetro nominal (D.N.) y que se recogen en los distintos documentos del presente proyecto. Se utilizarán tuberías DN60 – 2000 mm.

Los diámetros exteriores, así como las tolerancias deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE EN 545 mencionada.

La elección de la longitud de los tubos se realizará de modo que, de acuerdo con las dimensiones normalizadas recogidas en la Norma mencionada anteriormente, se consiga minimizar el número de juntas, salvaguardando las tolerancias que en el trazado de la tubería se establece en otros artículos del presente Pliego.

#### Rectitud.

No se admitirán los tubos cuya rectitud, medida de acuerdo con lo especificado en el apartado 6.2 de la Norma antes mencionada, supere las ciento veinticinco milésimas por ciento (0,125%) de su longitud.

- **Control de Calidad.**

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de la calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9002, que deberá estar certificado por un laboratorio exterior.

El fabricante deberá presentar los documentos que demuestren la realización de los ensayos realizados encaminados a demostrar el cumplimiento de las prescripciones. En otro caso deberá realizar dichos ensayos antes de poder recepcionar las materiales.

### **3.18.3. Tubos y accesorios de polietileno.**

- **Condiciones generales.**

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en las siguientes normas:

a) Conducciones con presión.

UNE 53.131 "Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo".

UNE 53.333 "Tubos de PE de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles gaseosos".

UNE 53.394 "Códigos de buena práctica para tubos de PE para conducción de agua a presión".

b) Conducciones sin presión.



UNE 53.365 "Tubos y accesorios de PE de alta densidad para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, y empleadas para la evacuación y desagüe. Características y métodos de ensayo".

- **Control de Calidad.**

El Control de Calidad aplicable a las tuberías de polietileno se define en el Pliego de Prescripciones Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

En su recepción en obra se comprobará su marca exterior, en la que debe figurar su diámetro nominal y presión máxima de trabajo. No se admitirán tolerancias en menos en el diámetro exterior ni en el espesor.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo.

Las uniones y piezas especiales serán de la misma marca y características que la tubería en que van a instalarse.

Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las tuberías de polietileno podrán ser fabricadas a alta presión, en cuyo caso se definen como de polietileno de baja densidad, con peso específico de 0,930 gr/ml (UNE 53188) o fabricados a baja presión, denominándose polietileno de alta densidad, con peso específico de 0,940 gr/ml (UNE 53188). En ambos casos el material del tubo estará construido por polietileno puro, negro humo y otros colorantes, estabilizadores o materiales auxiliares. En ningún caso podrá utilizarse polietileno de recuperación.

Todos los tubos irán marcados exteriormente con los datos mínimos exigidos, figurando expresamente su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Los espesores y tolerancias serán los indicados en los cuadros 8.4.7 a, b y c del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas".

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

#### **3.18.4. Elementos adicionales.**

- **Tapas, rejillas y marcos de fundición.**

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o registro, arqueta de registro construidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición análogo a la definición anterior pero que permite la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar).
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal).

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control, que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

#### Tapas.

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido estén aseguradas. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodas, etc.

#### Rejillas.

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	≤ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
0° a 45° 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
45° a 135°	20 a 42 <sup>(*)</sup>	sin límite

<sup>(\*)</sup>Clase C250: 16 a 42

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

- Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán de asiento elástico con paso libre, fabricadas con cuerpo en fundición dúctil de alta resistencia con protección epoxy por todo el interior y exterior, de fondo liso sin entalladura de encaje, para una presión nominal de 16 atmósferas.

El eje será de acero inoxidable pulido y el cierre irá recubierto de goma nitrilo perfectamente adherida por vulcanización.

Estarán provistas de bridas con perforaciones según normas DIN ó, en su caso, serán de cuello liso para utilizar uniones Gibault en su entronque con las tuberías.

Las restantes características serán fijadas por la Dirección Técnica de las obras.

- **Hidrantes.**

Los Hidrantes contra incendios se dispondrán según planos y directrices indicadas por los Servicios Técnicos Municipales de Aguas de Sanlúcar, incluidas conducciones y valvulería, incluso arqueta de registro de hormigón HM-20/P/30/I la solera y los alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 asta, de la forma y dimensiones indicadas en los planos. El marco y tapa de fundición y dado de hormigón para apoyo de las conducciones.

- **Desagües.**

Los desagües estarán constituidos por una pieza en "TE", con salida de diámetro 100 mm y tres válvulas de compuerta (dos sobre la tubería y una tercera de 100 mm de diámetro hacia el desagüe). Asimismo, incluye el correspondiente dado de anclaje y material auxiliar.

- **Piezas especiales.**

La forma y dimensiones de las piezas especiales, serán las que se marcan como normales y corrientes en los respectivos catálogos de las casas especialistas en su construcción, y de suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica de la obra.

El Contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene la Dirección Técnica de la obra y las mismas cumplirán, en lo que sea aplicable, las condiciones que se han especificado para la fundición.

- **Arquetas abastecimiento.**

Las arquetas para hidrantes, desagües o ventosas serán de 0,60 x 0,60 m. de dimensiones interiores. Se realizarán en hormigón en masa en alzados y solera según detalle incluido en planos. El marco y tapa serán circulares de fundición dúctil y diámetro 600 mm, con la inscripción de "ABASTECIMIENTO DE AGUAS".

Las arquetas para válvulas de compuerta y tuberías de más de 200 mm de diámetro serán de 1,00 x 1,00 m. de dimensiones interiores. Serán de hormigón HM-20/P/30/I en la solera y los alzados y hormigón HA-25 en la formación del dado de apoyo de las conducciones según el detalle y las dimensiones indicadas en los planos, con marco y tapa de fundición dúctil D-400 de diámetro 600 mm con la indicación de "ABASTECIMIENTO DE AGUAS".

Las arquetas para acometidas de la red de abastecimiento serán de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores, y se realizarán con media asta de fábrica de ladrillo macizo cargado y fratasado interiormente. El marco y tapa serán rectangulares de fundición dúctil y las dimensiones adecuadas a la arqueta definida, con la inscripción de "ABASTECIMIENTO DE AGUAS".

### **3.19. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Todos los materiales cumplirán con la normativa descrita en el anterior capítulo.

En los siguientes apartados se entenderá que la compañía eléctrica en la zona es aquella a la que se cederán las instalaciones una vez concluida la obra, y por tanto, todos los materiales y prescripciones han de cumplir con su normativa, homologación y conformidad.

### **3.19.1. Obra civil de las redes de Media y Baja Tensión.**

- **Movimiento de tierras y conducciones.**

i) Excavación en zanja (Ver 3.5)

ii) Arena.

Definición.

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

Características Técnicas.

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

iii) Relleno de hormigón.

El hormigón a emplear será de calidad mínima HM-20/P/30/I y siempre de acuerdo a las normas de la compañía eléctrica.

Cruces de calzada

En cruces de calzada la canalización irá hormigonada con hormigón HM-20/P/30/I y se dispondrá al menos de un tubo de reserva.

iv) Cinta de señalización de cables eléctricos.

Estará de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación.

v) Tubería de electricidad.

Estará de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación.

La tubería será de polietileno de doble capa de alta densidad (PE-AD), interior liso y exterior corrugada, de 160 mm de diámetro, libre de halógenos, de uso normal, y de color rojo (tipo TC), fijado al resto mediante separadores, con cable o alambre guía y con tapones en los extremos.

No tendrán ninguna obstrucción que impida, por poco que sea, el tendido de cables, o que pueda afectar a la integridad de estos.

- **Obras auxiliares.**

- i) **Arquetas.**

Estarán de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación.

En el presente proyecto de urbanización residencial se dispondrán arquetas de registro de dimensiones interiores 120x120 cm. para canalizaciones mixtas MT-BT y de 80x80 cm. para las acometidas domiciliarias en Baja Tensión y en registro para canalizaciones de 2 tubos. Ambas se realizarán en fábrica de ladrillo macizo perforado de 1 pie recibida con mortero e cemento M-80 en alzados, losa superior a base de viguetas prefabricadas de hormigón pretensado y hormigón en masa HM-20/P/30/I y fondo de arena fina en espesor medio de 15 cm.

- ii) **Marcos y tapas.**

Estará de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación. El marco y tapa será de fundición dúctil D-400 de diámetro 600 mm, a emplear en calzada, con indicación que se acuerde con la compañía distribuidora de electricidad.

- iii) **Acometidas.**

Se realizarán de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora de energía eléctrica.

### **3.19.2. Instalación eléctrica de la red de Media Tensión.**

- **Cable de MT.**

Los cables subterráneos de MT serán unipolares de tensión nominal 18/30 kV sección circular de aluminio, Clase 2, según Norme UNE 21 022 (IEC 228), de diámetro 240 mm<sup>2</sup> con aislamiento de etileno-propileno de alto modulo, EPR, con pantalla metálica formada por corona de hilos de cobre sección nominal de 16 mm<sup>2</sup>, cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), que al quemarse tenga baja emisión de humos, denominación DHZ-1 12/20 kV 1x240 KAl + H16 Norma básica UNE 21 123. La pantalla sobre conductor estará constituida por una mezcla semiconductor interior termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor mínimo de 0,5 mm, sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento. Estos cables cumplirán con las exigencias de la norma UNE 21 024, y estarán homologados por la compañía suministradora de electricidad.

- **Empalmes.**

Se utilizarán empalmes y terminales recomendados por el fabricante de cables para el tipo elegido, y cumplirán las normas internas de la Compañía suministradora de electricidad.

Los empalmes serán premoldeados de fábrica ("kit" de empalme), del tipo termorretráctil o de reducción en frío.

- **Aparamenta.**

Estará de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación.

### **3.19.3. Instalación eléctrica de la red de Baja Tensión.**

- **Cable de Baja Tensión.**

Los cables subterráneos de Baja Tensión serán unipolares de Aluminio, compactos de sección circular de varios alambres y de 0,6/1 kV de tensión nominal, aislados en polietileno reticulado (XLPE), con cubierta de PVC, del tipo RV 0,6/1,0 kV KAl, cumpliendo en todo caso con las normas de la compañía suministradora de electricidad y su homologación.

- **Empalmes.**

Se utilizarán empalmes y terminales recomendados por el fabricante de cables para el tipo elegido, y cumplirán las normas internas de la Compañía suministradora de electricidad. Los empalmes serán premoldeados de fábrica ("kit" de empalme), del tipo termorretráctil o de reducción en frío.

- **Aparamenta.**

Estará de acuerdo con las normas de la compañía distribuidora y su homologación.

### **3.20. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

#### **3.20.1. Columnas troncocónicas de acero galvanizado y cimentaciones.**

Se prevén puntos de luz en columna recta de hierro galvanizado de 9 m. de altura, tipo AM-10.

El fuste de las columnas deberá estar construido de una sola pieza o cono de chapa acero, sin soldaduras intermedias transversales.

Las características mecánicas que deben cumplir las columnas se determinarán conforme a las exigencias establecidas el R.D. 2.642-1 985 de 18 de Diciembre.

Las columnas dispondrán de una puerta de registro a 500 mm. de la placa base para alojar en su interior la caja de derivación, equipada con bornes de conexión y fusibles.

Esta puerta no llevará bisagras y sus elementos móviles serán de acero inoxidable.

Las columnas constarán en su parte inferior con una placa cuadrada, base para su anclaje.

La placa de anclaje contara con cuatro taladros al objeto de poder fijarla al cimiento de hormigón con cuatro pernos de acero roscado, equipados con tuercas y contratueras.

Las dimensiones de estos elementos serán las que se indican a continuación.

Soporte	Altura	Long. lado Placa base mm	Espesor Placa base mm.	Distancia entre ejes taladros contiguos mm.	Pernos Ø mm.	Longitud mm.
Columna	6	400	10	283	24	700
	8	400	10	283	24	700
	9	400	10	283	24	700
	10	500	14	380	27	900
	11	500	14	380	27	900

Las dimensiones fijadas han sido transcritas de la Instrucción Técnica A-IT-07: Dimensionamiento.

#### **3.20.2. Cimentaciones.**

Altura columna m	Dimensiones Base m	Profundidad Base m
6	0.60x0.60	0.90
8	0.70x0.70	1.00
9	0.70x0.70	1.00
10	0.90x0.90	1.20
11	0.90x0.90	1.20

Las dimensiones fijadas han sido transcritas de la Instrucción Técnica A-IT-08: Cimentaciones.

Se presentará Certificado del fabricante, garantizando el cumplimiento de todas las características solicitadas en el presente Pliego de Condiciones.

Para los mencionados cálculos mecánicos se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Presión del viento  $100 \text{ Kg/m}^2$ . Para superficies cilíndricas lisas se tomará  $70 \text{ Kg/m}^2$ .
- El cálculo se hará para los casos de viento frontal y viento lateral, estando en ambos la luminaria incluida.
- La fatiga máxima admisible es de  $1.000 \text{ kg/cm}^2$ .

La Dirección de Obra podrá someter los báculos y columnas a las pruebas definidas en las normas UNE 37.301 – 1ª revisión, 7.138 y 37.501 – apartado 5.1. En la recepción serán rechazados todos aquellos soportes que no reúnan cualquiera de las características exigidas en dichas pruebas.

Asimismo, serán rechazados aquellos apoyos de superficie áspera al tacto, que denoten la falta de esmero en su fabricación. Se someterán a un esfuerzo perpendicular en la cogolla de 80 Kg. Después de tres minutos de acción de este esfuerzo no debe presentarse deformación alguna.

Los detalles, tanto constructivos como dimensionales vienen reflejados en el plano correspondiente. Independientemente de lo expuesto, la Dirección de Obra podrá disponer que cualquiera de ellos, sea recortado en su longitud, si por coincidir el emplazamiento con un voladizo o saliente de la edificación u otra causa igualmente justificable, resultará aconsejable.

### **3.20.3. Cobre**

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99 % del cobre electrolítico.

La carga de rotura por tracción no será inferior a 24 kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento no deberá ser inferior al 25 % de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre una muestra de 25 cm. de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse en número de cuatro veces sobre su diámetro sin que de muestras de agradecimiento.

La conductividad no será inferior al 98% del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de  $1/58$  ohmios por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección, a la temperatura de 20 grados centígrados. En los conductores cableados la resistencia óhmica tendrá un aumento no superior al 2 % de la resistencia del conductor sencillo.

Los cables de cobre cumplirán la Norma UNE 21.012.

#### **3.20.4. Cables RV 0,6/K KV. (UNE 21.030).**

Estarán constituidos por un aislamiento de base de polietileno reticulado que posea un grado apropiado de termoplaticidad y les permita funcionar en servicio permanente, con temperaturas en cobre de 75 a 80 grados centígrados, no presentando en ningún caso defectos por autocalentamiento y cubierta de PVC.

El conductor propiamente dicho estará constituido por un hilo de cuerda de cobre electrolítico reconocido, disponiendo cada cable de tantos conductores como sean necesarios en la instalación y constando cada uno de ellos de una cubierta de cinta de tela y de una envoltura aislante de material termoplástico. Estos cables soportarán una tensión de prueba entre fases de 3.000 V, durante quince minutos y una tensión de servicio de 1.000 V.

#### **3.20.5. Cable RZ 0,6/1 kV. (UNE 21.030) de aluminio.**

Será un cable de tres conductores de fase de aluminio aislados y un conductor neutro, también aislado, cableados en haz visible, sin ningún recubrimiento interior.

El conductor neutro será de aleación de aluminio de alta conductibilidad, tipo Almelec, que desempeña la doble función de neutro eléctrico y fiador de haz.

Las características de este neutro se resumen en el siguiente cuadro:

<b>Diámetro Aparente</b>	<b>Sección mm<sup>2</sup></b>	<b>Formación nº x φ mm.</b>	<b>Resistencia óhmica a 20°C Oh/Km</b>	<b>Carga rotura Kg</b>	<b>Coefic. dilat. por °C</b>	<b>Módulo elect. Kg/mm</b>
9,45	54,6	7 x 3,15	0,610	1.554	23 x 10 <sup>-6</sup>	6.000

El aislamiento de los conductores será de polietileno reticulado (PRC) cargado y termoestable. Según las normas UNE 21.030 y 21.117 la tensión de servicio será de hasta 1.000 V. y soportarán temperaturas de 90º C.

Para su fácil identificación todos los conductores que forman el cable vendrán numerados con una inscripción en tinta, además de la inscripción del tipo normalizado que identifica cada aislamiento.

#### **3.20.6. Cajas de empalme y derivación.**

Para realizar cambios de sección en el conductor y derivaciones a los puntos de luz se emplearán cajas apropiadas, que servirán tanto para instalaciones subterráneas, como para instalaciones grapadas sobre fachada.

Serán de material aislante polietilénico, auto extingible, resistente al choque y a los ambientes corrosivos.

Su protección será P-44 según DIN 40050 (Agua y polvo). La tapa estará provista de bases para cartuchos fusibles calibrados, tipo UTE. El cierre de las mismas se realizará mediante tornillo imperdible con arandela de PVC y permitirán, en los orificios practicados para paso de cables, la colocación de conos o prensaestopas. Asimismo dispondrá de una manilla para extracción de la tapa.

#### **3.20.7. Lámparas de vapor de sodio de alta presión.**



Las lámparas de vapor de sodio de alta presión estarán dotadas de un casquillo rosca tipo E-40 y ampolla tubular clara de vidrio duro de alta resistencia a los choques térmicos, que en su interior lleva sodio, mercurio y gas inerte.

Las características técnicas en circuitos a 220 V., para las potencias a utilizar serán:

	POTENCIA (W)				
	70	100	150	250	400
Flujo luminoso (1 m.)	5.800	9.600	16.000	27.500	50.000
Vida media (horas)	20.000	20.000	24.000	24.000	24.000
Tiempo de encendido (min.)	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Base	E-40	E-40	E-40	E-40	E-40
Tensión nominal de lámpara (V)	90	100	100	100	105
Corriente nominal lámpara (A).	1,0	1,2	1,8	3	4,6

### **3.20.8. Luminarias.**

Las luminarias será con carcasa de inyección de aluminio tipo IRIDIUM SGS 453 de Philips, con óptica cerrada y vidrio lenticular, doble protección IP-66, equipo eléctrico V.S.A.P. 250 W A.F. y doble nivel de flujo incorporado, con lámpara tubular 250 W VSAP Master Son.T PIA-libre de mercurio de Philips.

### **3.20.9. Centros de mando.**

Estarán constituidos por un armario de PVC reforzado con fibra de vidrio, de doble celda para alojamiento en una de ellas del equipo de mando y protección y del de medida en la otra.

El armario de doble celda, con base y zócalo para su anclaje al suelo, sobre base de hormigón. La base de soporte del armario estará reforzada con dos perfiles de acero, revestidos de PVC para su mayor solidez.

El cierre de cada una de las puertas del armario se realizará por medio de un sistema de varilla vertical con dos puntos de apoyo, cuyo movimiento se ejerce a través de una manilla exterior, dotada con cerradura de enclavamiento, según tipo normalizado por el servicio de alumbrado.

El armario estará dotado de tejadillo contra la lluvia y llevará una junta de goma de neopreno entre las puertas y el marco. Su grado de estanqueidad será IP-55 según UNE-20324.

De acuerdo con el esquema de montaje, el cuadro de mandos, estará integrado por placa de fibra de vidrio de 5 mm. de espesor, sobre la que se instalarán los elementos de mando y protección detallados en el presupuesto y plano correspondiente.

La celda de medida, estará provista de tres cortacircuitos de entrada y borna de neutro, para alojar un contador trifásico de energía activa y otro de energía reactiva.

Los contadores serán tripolares, con contactos reforzados para su empleo en circuitos inductivos y con cajas protectoras; serán de tipo al aire dispuestos en zócalos y aislados en fibrotex. Deberán asegurar una perfecta conexión caídas de tensión del 25 % de la nominal y funcionar sin calentamiento excesivo, con sobretensiones del 10%. Deberán permitir 1.200 maniobras por hora. Los interruptores conmutadores y fusibles, cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo, así como la Norma UNE correspondiente.

El conductor para el cableado del centro de mando según la ITC-BT 017, apartado 2.1.3, será de tensión nominal de aislamiento de 750 V., por lo que se utilizará el tipo V-750-F, según UNE

21.031 cable flexible de aislamiento de policloruro de vinilo. Las secciones de los cableados de los circuitos de salida de los distintos centros de mando se indican en la siguiente tabla:

<b>Intensidad Nominal Centro de Mando (A)</b>	<b>Intensidad Nominal Circuitos Salida (A)</b>	<b>Sección Conductores Cableado Cir/ Salida (mm<sup>2</sup>)</b>
100	50	16
63	32	10
40	25	6
25	16	4

### **3.20.10. Interruptor fotoeléctrico.**

La carcasa podrá ser de PVC reforzado o de fundición de aluminio, totalmente estanca.

Dispondrá de una célula de sulfuro de cadmio con amplificación de señal mediante circuito integrado.

Estará protegido contra sobretensiones y sobrecargas por entrehierros de aire y resistencias limitadoras.

Igualmente dispondrá de ajuste externo de encendido y apagado en función de la luminaria deseada, conectando la carga entre 10 y 30 lux, según ajuste, sobre el plano vertical de la ventana de la carcasa y desconectando entre 2 y 3 veces de la iluminancia adoptada.

La potencia de corte como mínimo a 8 A. a 220 V., debiendo igualmente disponer de efecto retardado para evitar iluminancias accidentales, como relámpagos y enfoques luminosos.

Por último dispondrá de soporte orientable para su montaje sobre punto de luz, columna o pared.

### **3.20.11. Interruptor horario.**

Será en versión de cuarzo, con desviación de precisión inferior a 0,5 segundos/día.

Tensión 220 V./50 Hz. con tiempos mínimos de conexión/desconexión de 30 minutos, señalización analógica horaria, equipado con un contacto conmutador con capacidad para 10 A. a 250 V. Sistema de montaje tras cuadro.

Reserva de marcha por medio de acumuladores de níquel-cadmio para un mínimo de 72 horas.

### **3.20.12. Caja general de protección.**

Las cajas generales de protección o cajas de acometida estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 21.095, la Recomendación UNESA 1.403, y la Instrucción ITC-BT 012 del vigente reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y tendrá las siguientes características:

- Material aislante clase A y autoextinguible, doble aislamiento, ventiladas, grado de protección 439, cierre por tornillo triangular precintable, neutro seccionable, portafusibles para fusibles cilíndricos en los modelos de 40 y 80 A y para fusible de cuchillas en el modelo de 100 A. y todas las entradas y salidas se realizan por la parte inferior de la caja a través de conos elásticos.
- La línea repartidora (parte de la instalación que enlaza la caja de acometida con el centro de mando) irá canalizada en tubo PG 29 y los conductores de acuerdo con el apartado 1 de la Instrucción ITC-BT 007 tendrán una tensión de aislamiento de 1.000 V., por lo que se utilizará el tipo VV 0,6/1 Kv (UNE 21.029).

Las secciones de los conductores a usar, según los casos, en las líneas repartidoras de los calibres de las cajas generales de protección serán las siguientes:

Intensidad Nominal Centro de Mando (A)	Calibre Caja de Acometida (A)	Sección línea repartidora (mm <sup>2</sup> )
100	100	3,5 x 25
63	80	4 x 10
40	40	4 x 6
25	40	4 x 6

### **3.20.13. Tomas de tierra.**

A fin de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas de los báculos o columnas del alumbrado y los centros de mando se instalarán en todos ellos la correspondiente toma de tierra para lograr una resistencia que no pueda dar lugar a tensiones superiores a 24 V.

Los electrodos de toma de tierra consistirán en jabalinas de acero-cobre, que respondan al proceso de unión molecular "Copperbond", de 2.000 mm de longitud y 14,3 mm de Ø, cable de cobre electrolítico, de tipo semirígido, formado por alambres trenzados, desnudos y de 35 mm<sup>2</sup> de sección, una grapa para conexión vertical desnudos y de 35 mm<sup>2</sup> de sección, una grapa para conexión vertical jabalina-cable y un terminal para conexión masa metálica cable; siendo todos estos accesorios de cobre, con tornillos de latón.

### **3.21. RED DE TELEFONÍA.**

#### **3.21.1. Conducciones.**

- **Zanjas y canalizaciones.**

En las redes de telefonía, una vez adaptado para una sección determinada el tipo o prisma de canalización necesario quedarán determinados los siguientes factores: dimensión de la zanja, número disposición y dimensiones de los conductos, dimensiones de la solera, protección superior y recubrimientos laterales de hormigón.

Las curvas en las canalizaciones se pueden realizar en el plano horizontal y en el vertical. En las canalizaciones se podrán realizar curvas directamente con los tubos siempre que su radio sea superior a 25 m. En el caso de emplear codos, estos deberán tener un radio mínimo de 5 metros. Para adecuar las salidas a postes, pedestales, etc., se dispondrán codos de PVC con un diámetro exterior de 110 mm y la separación entre los conductos será de 3 cm.

En cuanto a la distribución de prismas se tendrá presente que en un mismo prisma de canalización todos los tubos se dispondrán según el mismo diámetro de forma que siempre se elija el de mayor sección necesario.

La profundidad mínima medida desde la rasante hasta el prisma debe ser de 60 cm en canalizaciones principales y 45 cm. en canalizaciones laterales. Caso de no conseguir estas profundidades, el hormigón a emplear será de mayor calidad.

- **Prismas canalizaciones de telefonía.**

Los prismas de canalización estarán compuestos por tubos de PVC rígido y espesor 1,2 mm., con juntas de unión encoladas.

La separación entre tubos será de 3 cm. para permitir el paso de hormigón entre ellos.

La separación idónea de las distintas formaciones de conductos en canalización se consigue encajando los mismos en unos soportes distanciadores de PVC cada 70 cm.

El conjunto de los tubos va hormigonado con un hormigón HM-20/P/20/IIa con un espesor de protección interior y superior de 8 cm. y protección lateral de 6 cm., como mínimo.

Los distintos tipos de prismas a construir vienen reflejados en las hojas de Planos.

Estos prismas acometen a las cámaras de registro, donde se posibilita el examen y control de los pares o líneas telefónicas. Las explanaciones de las zanjas se realizarán de modo que siempre se dispongan las pendientes hacia una de las cámaras o de las arquetas.

Los ramales se registrarán mediante arquetas normalizadas de la Compañía Telefónica. El tendido de la nueva red será sistemáticamente subterráneo, debiendo solicitarse de Telefónica la realización de los pertinentes trabajos de supervisión y vigilancia tanto en la apertura como en el tapado de las zanjas.

Posiblemente el dato de proyecto de mayor importancia es el de la separación entre las canalizaciones de Telefónica y las tuberías o conductos con otros servicios particularmente con los cables eléctricos, especialmente con los de alta tensión, al objeto de evitar perturbaciones por lo que es necesario alejarse de ellos la mayor distancia posible y como mínimo 25 cm.

### **3.21.2. Cámaras de registros y arquetas.**

- **Cámaras de registros.**

Las dimensiones y formas de las cámaras de registros varían según la función de las mismas, y las que se amparan en el presente proyecto vienen reflejadas en las correspondientes hojas de planos.

Como características generales es posible señalar que son de hormigón armado en sus paredes longitudinales y techos, siendo de hormigón en masa las paredes transversales destinadas a salida de conducto.

La solera será en general de hormigón en masa o zapata bajo paredes, pudiendo adoptarse solera de hormigón armado cuando el terreno de cimentación así lo exija.

El buzón de acceso a la cámara es también de hormigón y va cubierto con una tapa de fundición que enrasará con el pavimento.

Las armaduras que no figuran explícitamente definidas en los planos, corresponden a cámaras normalizadas y se encuentran tabuladas. Se determinarán en obra, en función del tipo de terreno y de la profundidad de la cámara.

Las cámaras de registro descritas en este proyecto podrán sustituirse por unidades de hormigón prefabricadas de análogas dimensiones y homologadas por la compañía telefónica.

- **Arquetas.**

Se emplearán los siguientes modelos de arquetas de registro:

**Arqueta tipo «M»:** Se usan de forma exclusiva en la red de dispersión y en estas arquetas no se ubican empalmes utilizándose para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M a sucesivas parcelas.

**Arqueta tipo «D»:** Clase C según Norma UNE 133.100-2:2002, de 109x90x100 cm. de medidas interiores. Se construirán en hormigón en masa, o bien prefabricadas, cuando se ubican bajo

aceras y en hormigón armado con barras corrugadas de 6 mm de diámetro y hormigón de 150 kg/cm<sup>2</sup> cuando la disposición sea bajo calzadas, sobre solera de hormigón HM-20/P/30/I, y de las características definidas en los planos, según normas de la compañía telefónica o unidad prefabricada de análogas dimensiones y homologada por la compañía.

Se utilizarán cuando haya que dar acceso a un pedestal en el armario de conexión. Asimismo, simultánea y excepcionalmente, servirán para dar paso con cambio de dirección en su caso a acometidas o grupos de ellas. Las paredes principales, paralelas al eje longitudinal, no podrán tener entradas de conductos y en las paredes transversales las entradas podrán ser de dos o cuatro conductos adosados a una pared. Cuando se necesiten desviaciones de la canalización, se podrán realizar curvando la misma a la salida de la arqueta mediante los oportunos codos. El número máximo de empalmes dentro de la arqueta será de cuatro.

**Arqueta de registro en parcelas:** Se construirán adosados o lo más próximos posible a los registros de parcelas contiguas, de forma que la canalización que llega a ellos sólo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros. La unión del registro con el punto elegido para la entrada en la parcela se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC de diámetro 40 mm que irá protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

Las canalizaciones laterales proyectadas desde las cámaras o arquetas a edificios deben terminarse en puntos próximos al acceso y/o portales de forma que la conexión con los armarios para distribución a la red interior sea de la menor longitud posible por lo que las entradas en los edificios se dispondrán en un punto próximo al previsto para la instalación del armario citado.

- **Pedestales.**

En caso de ser necesario, se emplearan pedestales para los armarios de interconexión construidos en hormigón HM-20/P/30/I, de las características definidas en los planos, según normas de la compañía telefónica.

### **3.22. RED DE RIEGO.**

En el presente proyecto la red de riego forma parte integrante de la red general de abastecimiento de agua.

### **3.23. PLANTACIONES.**

Las plantas y árboles responderán morfológicamente a las características generales de la especie cultivada y variedad botánica elegida.

Se exigirán las dimensiones y especificaciones que se detallan en el documento de Mediciones y Presupuestos del presente proyecto.

#### **3.23.1. Procedencia y selección.**

Para todas las especies se exigirá el certificado de garantía en lo que se refiere a su procedencia e identificación.

#### **3.23.2. Condiciones fitosanitarias.**

Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica.

#### **3.23.3. Desarrollo.**

Se corresponderá el porte y desarrollo con la edad de las plantas y árboles. La edad de los mismos será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Se rechazará todo envío de plantas que no cumplan los requisitos anteriores. El contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de las plantas en mal estado, y estará obligado a reponerlas totalmente sanas y a abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

En cuanto al desarrollo de las plantas, se exigirá el porte, tanto en la altura total como en perímetro del tronco, medido éste último a un metro de altura sobre el cuello de la planta.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá un equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón de la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

#### **3.23.4. Definiciones.**

- **Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.
- **Cepellón:** Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
- **Container, contenedor, envase:** Se entenderá por planta en container la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. En cualquier caso deberá tener las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del Proyecto.
- **Subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro. A los efectos de este pliego, las plantas se asimilan a los arbustos y subarbustos cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.
- **Tapizante:** Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas, serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

#### **3.24. PAVIMENTACIÓN EN ACERAS.**

##### **3.24.1. Definición.**

Se definen estas unidades de pavimentos como aquellos para utilización de los peatones, formados por losas de granito o piezas de mármol, losas de hormigón o losas de barro, recibidas y asentadas con mortero y colocadas sobre una solera mínima de 0,10 m. de hormigón en masa HM-20, según las secciones tipo figuradas en planos.

##### **3.24.2. Baldosa hidráulica de cemento en acerados.**

Para ejecución de las aceras se utilizarán baldosas de terrazo relieve, acabado superficial pulido, de 40x40x4 cm., de 36 tacos, en color gris, recibidas con mortero M-40 (1:6), nivelándose con capa de arena de 2 cm. de espesor medio, formación de juntas, enlechado y limpieza del pavimento; construido según NTE/RST, y colocado sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor asentada sobre capa de subbase de zahorra natural de 15 cm. de espesor con un grado de compactación del 95% del Próctor Normal.

### **3.24.3. Adoquines hormigón prefabricado.**

- **Definición.**

Los adoquines prefabricados de hormigón son un material de pavimentación de superficies, que satisface los requisitos dimensionales establecidos en el proyecto de Norma prEN 1338.

Los adoquines están constituidos por dos capas (adoquines de doble capa o bicapa).

- Capa vista: Superficie que queda a la vista una vez colocado el adoquín.
- Capa de base o apoyo: Superficie paralela a la capa vista, que está en contacto con el suelo una vez colocado el adoquín.

Los adoquines presentan una amplia variedad de formas, dimensiones y colores, siendo los espesores nominales de 6 a 12 cm.

Los adoquines se colocan sobre una capa de arena de 3 a 5 cm. de espesor final, es decir, después del proceso de compactación.

- **Materias primas para adoquines de hormigón.**

Las características que las materias primas deben cumplir, se contemplan en la futura norma Europea prEN 1338 (que adoquín adopta), y son las siguientes:

- Cemento: Cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80 301, los establecidos en la norma UNE 80 303 cuando se empleen cementos con características especiales y los establecidos en la norma UNE 80 305 cuando se empleen cementos blancos.
- Áridos: Se emplearán procedentes de río, de mina o piedras trituradas. La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las características señaladas en la norma prEN 1338 (norma Europea).
- Agua: Serán utilizadas, tanto para el amasado como para el curado, todas las aguas que no perjudiquen el fraguado y endurecimiento de los hormigones.
- Adiciones y aditivos: Se podrán utilizar adiciones y aditivos siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas, produzca el efecto deseado, sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.
- Pigmentos: Inorgánicos.

### **3.25. BORDILLO DE HORMIGÓN.**

#### **3.25.1. Definición.**

Se define como bordillo el encintado realizado con piezas paralelepípedicas destinadas a separar dos tipos de pavimento a diferente cota. Son piezas o elementos prefabricados que asentados sobre la subbase granular mediante un lecho de hormigón, con el cual son solidarios, sirven para separar la calzada de las aceras.

Con carácter general todos los bordillos a emplear en el presente proyecto cumplirán con las siguientes prescripciones técnicas:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.
- Carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con martillo.
- Tener adherencia a los morteros.
- Peso específico neto: No será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>).
- Resistencia a compresión: No será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kg/cm<sup>2</sup>).
- Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

Estas determinaciones se harán de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

### **3.25.2. Condiciones que han de cumplir los materiales.**

El hormigón de asiento será HM-20 con 200 Kg/cm<sup>2</sup> de resistencia característica.

Los bordillos habrán de cumplir que su resistencia a la compresión en probeta cúbica cortada con sierra circular a los 28 días debe ser como mínimo de 350 Kg/cm<sup>2</sup>.

Los bordillos deberán ser aceptados previamente por la Dirección de obra, debiendo tener doble capa de terminación.

Se rechazarán en acopio bordillos que presenten defectos aunque sean debidos al transporte.

No se podrán recepcionar bordillos con tolerancias dimensionales de más de un centímetro en cualquier caso.

### **3.25.3. Clasificación.**

Los bordillos a emplear serán los que a continuación se indican:

- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa de color gris, sección rectangular, de dimensiones 20x10x100 cm. (alto x ancho x largo) colocado sobre solera de hormigón HM/20/30/I, de 10 cm. de espesor, arriñonado su trasdós y procediéndose finalmente al rejuntado y avitolado de juntas. Se proyecta para evitar la debilitación de la unión calzada – aparcamientos, y facilitando el drenaje superficial, así como para confinamiento de las zonas ajardinadas.
- Bordillo prefabricado de hormigón bicapa, de color gris, tipo III AM, achaflanado, de 14 y 17 cm. de bases superior e inferior y 28 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/30/I, de 10 cm. de espesor, arriñonado su trasdós y procediéndose finalmente al rejuntado y avitolado de juntas.

## **3.26. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.**

### **3.26.1. Señalización vertical.**

Se diferencian, a efectos de definición en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tres tipos de elementos destinados a la señalización vertical de la carretera: señales de circulación, carteles informativos e hitos kilométricos.

- **Señales de circulación.**

Definición.



Se definen como señales de circulación las placas debidamente sustentadas que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Constan de los elementos siguientes: placas y elementos de sustentación y anclaje.

#### Placas.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en la Norma de Carreteras 8.1.-I.C. "Señalización Vertical", aprobada por O.M. de fecha 28 de Diciembre de 1.999, con las adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad.

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) milímetros de espesor las orlas exteriores, símbolos o inscripciones de las siguientes señales:

- Las de peligro, de dimensión novecientos (900) milímetros de lado.
- Las señales preceptivas, de dimensión seiscientos (600) milímetros de diámetro, y las de STOP de seiscientos (600) milímetros de distancia entre lados opuestos.
- Los módulos kilométricos.
- Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras mayúsculas de tamaño estándar, con alturas de letra de cien (100), ciento cincuenta (150) y doscientos (200) milímetros.

#### Elementos de sustentación y anclaje.

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

#### Materiales.

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por un perfil perimetral de aluminio de 35 mm de anchura, con dos chapas de aluminio, cara delantera rotulada y dorso lacado, formando un cajón herméticamente cerrado.

Los elementos de sustentación (soportes) y anclaje (abrazaderas) para señales estarán constituidos por aluminio anodizado y fundición respectivamente.

Todos los materiales que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido previamente aprobados por el Director de las Obras.

No se admitirán cortes en la lámina a excepción de 3 en las orlas triangulares y 2 en las orlas circulares.

#### Pinturas.

Cumplirán lo especificado en:

- Artículo 271 del PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM., "Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro para imprimación anticorrosiva de materiales férricos".
- Artículo 273 del PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM., "Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas".
- Artículo 701 del PG3/75 redactado en la Orden Ministerial del 28/12/99, y en especial el apartado 701.3.

Salvo prescripción en contrario, las chapas que se utilicen para la fabricación de placas no podrán ser soldadas, y se construirán con un refuerzo perimetral formado por la propia chapa

doblada noventa grados sexagesimales (90°). Dicho refuerzo tendrá un ancho de veinticinco milímetros (25 mm.), con una tolerancia de dos milímetros y medio ( $\pm 2,5$  mm.).

#### Limpieza de la superficie.

Comprenderá todos aquellos procesos que dejen la superficie metálica suficientemente limpia y rugosa. Ello podrá conseguirse mecánicamente o por acción de agentes químicos.

Con objeto de eliminar los productos químicos utilizados en la limpieza del metal, se realizará un lavado a fondo de las piezas metálicas. A tal fin, se utilizará agua limpia corriente; o bien se meterá la pieza en un recipiente con agua que se esté renovando constantemente. En el último lavado, se añadirá al agua una pequeña cantidad de ácido crómico, o una mezcla de ácido crómico y fosfórico, de forma tal que el pH de la solución esté comprendido entre dos (2) y cuatro (4).

Finalizadas las operaciones de lavado, deberá someterse la pieza a un proceso de secado. Se cuidará de modo especial que el secado alcance a las hendiduras y juntas que pueda presentar la pieza.

Después de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, se comprobará que dicha superficie está totalmente exenta de aceite, cera y grasa. Igualmente, se comprobará que el pH de la solución obtenida al mojar la superficie de la muestra con agua destilada, estará comprendido entre dos (2) y cuatro (4).

De igual forma, la limpieza de la superficie comprenderá aquellos procesos que tienen por finalidad aumentar la adherencia del recubrimiento protector a la base metálica, mediante la aplicación de un recubrimiento previo que por sí solo no constituye una protección de carácter permanente. Podrá conseguirse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- Fosfatado: En ningún caso se admitirá la aplicación de este procedimiento en las señales objeto del presente suministro.
- Imprimación fosfatante de butiral-polivinilo: Este procedimiento estará indicado para superficies metálicas de hierro, acero y cinc, y muy especialmente para aluminio, magnesio y sus aleaciones, y consistirá en la aplicación de un recubrimiento constituido por una resina de butiral-polivinilo pigmentada con cromato de cinc y mezclada con una solución alcohólica de ácido fosfórico.

La imprimación fosfatante de butiral-polivinilo deberá estar integrada por dos (2) componentes que se suministrarán por separado. Uno de ellos estará constituido por una pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo, y el otro por una solución alcohólica de ácido fosfórico. Estos componentes se almacenarán en envases herméticamente cerrados, a temperaturas comprendidas entre cinco grados centígrados (5° C) y treinta y dos grados centígrados (32° C). Una vez preparada la mezcla, el material estará en condiciones de uso a brocha o a pistola, y deberá ser aplicado dentro de las cuatro horas (4 h.) siguientes.

Las capas de pintura se aplicarán después del tratamiento de la superficie, y antes de que presente manchas o muestras de oxidación. En el momento de aplicarlas la temperatura de la pieza metálica será la conveniente para que la película seca de pintura presente buena adherencia y no se formen ampollas.

Ensayada la película seca de pintura, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, sin que se formen dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de película de pintura del soporte metálico al que haya sido aplicada, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

#### Resistencia a la inmersión en agua de la película seca de pintura.

Se examinará la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con agua a veintitrés grados centígrados (23°C), donde habrá permanecido sumergida durante veinticuatro horas (24 h).

Serán rechazadas aquellas pinturas que, en una superficie de ciento cinco centímetros cuadrados (105 cm<sup>2</sup>) presenten alguno de los siguientes defectos:

- Una ampolla de más de cinco milímetros (5 mm.) de diámetro, o más de una ampolla de tres milímetros (3 mm.) de diámetro.
- Más de dos (2) líneas de ampollas.
- Diez (10) o más ampollas de un diámetro de menos de tres milímetros (3 mm.).

Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura.

Realizado el ensayo durante el número de horas fijado en la especificación de la pintura, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura superiores a tres milímetros (3 mm).

Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de trescientos centímetros cuadrados (300 cm<sup>2</sup>), más de cinco (5) ampollas de diámetro superior a un milímetro (1 mm). Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

Los elementos de sustentación y anclaje para señales a emplear en carreteras serán postes de chapa de acero, ménsulas compuestas de perfiles normales de acero, barandillas de tubo de acero o cualquier otro sistema que se especifique en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los elementos de sustentación y anclaje, una vez mecanizados, se galvanizarán por inmersión en caliente en un baño de cinc fundido.

- **Carteles informativos.**

Definición.

Los carteles informativos tipo croquis estarán constituidos por tablero de lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión, apoyado sobre soportes de perfil metálico tipo UPN y anclados al terreno por medio de los oportunos macizos de hormigón armado.

Materiales y colocación.

Las lamas de perfil de aluminio constitutivas del tablero cumplirán las especificaciones al respecto de la Norma UNE 135-321- 91, siendo de aplicación los ensayos recogidos en la misma para el control de calidad de los elementos.

Los soportes estarán constituidos por perfiles metálicos tipo IPN, laminados en frío y galvanizados por inmersión en caliente, debiendo cumplir la normativa vigente para este tipo de elementos y tratamientos.

El hormigón a emplear en macizos de anclaje cumplirá con lo prescrito para los mismos en este mismo Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**3.26.2. Marcas viales.**

Para esta unidad de obra será de aplicación todo lo contemplado en el artículo 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM. además de lo que a continuación se indica.

Pinturas Convencionales.

La pintura será homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas y no contendrá más de 1% de agua.

La pintura y esferitas de vidrio, deberán suministrarse por separado, debiendo adaptarse la maquinaria a este tipo empleo.

Una vez aplicada la pintura con las esferitas de vidrio bajo las condiciones normales, secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no produzca adherencia, desplazamiento ni decoloración bajo la acción del tráfico.

La pintura cumplirá con lo prescrito en las Normas adjuntas PB-2 y PB-3 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (versión 1970) así como en los artículos 278 y 289 del Pliego PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM., tanto en lo referente a la calidad de los materiales como a las condiciones que debe cumplir la película seca una vez aplicada.

El valor del coeficiente W1, a que se refiere el artículo 278.5.3 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de 1.975, no será inferior a 7.

El valor inicial de la reflexión medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación será como mínimo de 300 milicandelas por luz/m<sup>2</sup>; en tanto que a los seis (6) meses de la aplicación no será inferior a 160 milicandelas por luz/m<sup>2</sup>.

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los seis (6) meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje, o de separación de carriles, y del 20% en las líneas del borde la calzada.

En caso de que los materiales sometidos a los ensayos realizados por el Laboratorio no cumplieren los requisitos del Pliego de Prescripciones Técnicas serán rechazados y no podrán ser aplicados. Asimismo, el adjudicatario de las obras que hubiera procedido a aplicar las marcas viales con materiales inadecuados estará obligado al decapado de la pintura defectuosa y a efectuar una nueva aplicación de pintura adecuada; todo ello a su costa y en la fecha y plazo que fije la Dirección de las Obras.

Las pinturas deberán estar entre las homologadas en el "Ensayo Práctico de Marcas Viales de 1977", del MOPU, lo que se acreditará con el correspondiente certificado.

#### Pintura de "Spray plástico".

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extrusión o mediante pulverizaciones con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40° C.

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos, como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 190°C sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200° C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de pieles, suciedad, partículas extrañas y otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20% y, asimismo, un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será el denominado combinex debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo estará constituido por una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico, estará comprendido entre el 15% y el 30% en peso, no pudiendo admitirse valores que no estén comprendidos entre estos porcentajes.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos; no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

Microesferas de Vidrio Para Pinturas Convencionales.

Las microesferas de vidrio para pinturas convencionales cumplirán con lo prescrito en la Norma PB-2 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción (versión 1970), así como en el artículo 289 del Pliego PG-3/75 y las modificaciones de los artículos que se establecen en las diversas OO.MM.

Microesferas de Vidrio Para Pinturas de "Spray plástico".

Las microesferas de vidrio incorporadas en la mezcla, deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3262, parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de 1,70 mm y no más del 10% pasarán por el tamiz de 300 micras (Estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

No menos del 80% de estas microesferas, serán transparentes y razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspecto lechoso.

Las microesferas añadidas sobre la superficie de la marca vial pintada, seguirán el siguiente gradiente:

Tamiz B.S.	% que pasa
1,70	100
600 micras	No menos de 85
425 "	No menos de 45
300 "	5-30
212 "	No más de 20
75 "	No más de 5

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a 1,5, cuando se determine según el método de inmersión utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según la norma MELC 12.31.

Las microesferas de vidrio, no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describe en la Norma MELC 12.29.

Características de la Película Seca de "Spray plástico".

Todos los materiales deberán cumplir las especificaciones contenidas en la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B.S. 263 parte 1.

La película de "Sprayplástico" blanca, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MEIC 12.97).

El peso específico del material será de 2,00 kg/l., aproximadamente.

Los ensayos de comprobación, se efectuarán teniendo en cuenta las especiales características del producto, considerándose su condición de "Premezclado" por lo que se utilizarán los métodos adecuados para tales ensayos que podrán diferir de los usados con las pinturas normales, ya que por su naturaleza y espesor no deberán tener un comportamiento semejante.

Punto de Reblandecimiento.

El punto de reblandecimiento es variable según las condiciones climatológicas locales, si bien es aconsejable para las condiciones climáticas españolas, que dicho punto no sea inferior a 90º C. Este ensayo deberá realizarse según el método de bola y anillo ASTM E-28-58 T.

Estabilidad al Calor.

El fabricante deberá declarar la temperatura de seguridad; esto es, la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación, sin que tenga lugar una seria degradación. Esta temperatura, no será inferior a S+50° C, siendo S la temperatura del punto de reblandecimiento medido según la norma ASTM E-28-58 T. La disminución de luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EEL con filtros 601, 605 y 609, no será mayor de 5.

Solidez a la Luz.

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

Resistencia al Flujo.

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100+5 mm de altura, durante 48 horas a 23°C, no será mayor de 25.

Resistencia al Impacto.

Tomadas 10 muestras de 5 mm. de diámetro y 25 mm de grosor, seis no deben sufrir deterioro bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 mm de altura, a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales. Resistencia a la Abrasión

La resistencia a la abrasión será medida con el aparato Taber, utilizando ruedas calibre II-22. Para ello, se aplicará el material sobre una chapa de molde de 1/8 de pulgada de espesor y se someterá a la probeta a una abrasión lubricada con agua. La pérdida de peso después de 200 revoluciones no será superior a 5 gramos.

Resistencia al Deslizamiento.

La resistencia al deslizamiento es una de las principales ventajas que representa el pintado de marcas viales con este material, no obstante, el ensayo correspondiente puede realizarse mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, no siendo inferior a 45.

Composición del Material.

El material se compondrá fundamentalmente de agregado, pigmento y extendedor, además de vehículo, en las proporciones siguientes:

- Agregado 40%
- Microesferas 20%
- Pigmento y extendedor 20%
- Vehículo 20%

### **3.27. OTROS MATERIALES.**

Los restantes materiales que sean necesarios para la ejecución de las obras que comprende este Proyecto y no hayan sido detallados en los artículos anteriores, satisfarán, en cuanto a su calidad y a su composición para ser empleados, a las condiciones que puedan exigirse en una construcción esmerada y a lo que sobre ello determine la Dirección Técnica de la obra.

### **3.28. MATERIALES QUE NO REUNEN LAS CONDICIONES.**

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

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

### **3.29. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.**

No se procederá al empleo de ningún material que no haya sido examinado y aceptado, en los términos y formas que prescriba la Dirección Técnica de la obra.

Las pruebas y ensayos ordenados por dicha Dirección Técnica serán realizados a pie de obra o bien en el Laboratorio que se designe al efecto y que ofrezca suficiente garantía. En caso de duda o discusión sobre la calidad de los materiales, se enviarán a ensayo por el Laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción del Centro de Experimentación de Obras Públicas, siendo decisivo el resultado que se obtenga. El Contratista está obligado a entregar con la suficiente antelación muestras de los materiales que hayan de emplearse en obra, en cantidad suficiente para que puedan realizarse las citadas pruebas y ensayos.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable no podrá emplearse en las obras el material de que se trate.

Si el resultado fuera favorable se aceptará el material y no podrá emplearse otro material que no sea aquel de la muestra ensayada, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación. La aceptación de un material cuyo ensayo hubiera resultado favorable, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se celebre la recepción definitiva.

## **CAPÍTULO IV** **CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

La Dirección Técnica de las obras resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de Planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos contratados.

### **4.2. DISCREPANCIAS.**

En el caso de que surja alguna discrepancia entre este Pliego de Condiciones y cualquier otro Documento del Proyecto prevalecerá el siguiente orden entre los Documentos:

- Pliego.
- Planos.
- Cuadros de precios.
- Memoria.

### **4.3. PLANOS DE DETALLE.**

A petición de la Dirección Técnica de las obras, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la citada Dirección Técnica de las obras, acompañados, si fuese necesario, de las Memorias y Anejos Justificativos que se requieran.

### **4.4. REPLANTEO.**

La Dirección Técnica de las obras comprobará el replanteo general de las obras y el de sus distintas partes, marcando, en su momento, el emplazamiento definitivo de los bordillos y los ejes de las zanjas, dejándolo señalado sobre el terreno con estacas, donde sea posible, o puntos de referencia bien definidos, próximos al eje del trazado, y que sirvan para fijar en todo tiempo durante la ejecución de las obras, las alineaciones y rasantes de las mismas.

Asimismo, se señalarán los principales puntos de paso y los cambios de rasante y de sección de las canalizaciones, ubicación de pozos de registro, sumideros, arquetas, bocas de riego, etc. El replanteo se efectuará conjuntamente Dirección de Obra – Contratista, extendiéndose la correspondiente Acta de Replanteo por duplicado, que será suscrita por ambas partes, haciendo constar todas las variaciones que ofrezca el terreno con respecto a los datos figurados en el Proyecto, así como las variaciones que se deban introducir a consecuencia de la capacidad portante del mismo, en la inteligencia de que serán nulas las reclamaciones que, fundadas en variaciones de esta índole, pueda hacer el Contratista, si no se han comprobado en el Replanteo y no se han hecho constar en la citada Acta.

Uno de los ejemplares del Acta de Replanteo quedará en poder de la Dirección Técnica de las Obras que será incorporada al expediente administrativo y otro se entregará al Contratista.

Todos los gastos que se originen al practicar el replanteo a que se refiere este artículo, serán de cuenta del Contratista, el cual tendrá, asimismo, la obligación de custodiar las estacas y restantes marcas de replanteo y reponer las que desaparezcan.

#### **4.4.1. Replanteo registros.**



Los registros en calzada se ubicarán fuera de las zonas de rodadura a ser posible evitando en general colocar arquetas en zonas de paso de vehículo.

#### **4.5. PLAN DE OBRA.**

El Contratista está obligado a presentar, en el plazo de quince (15) días hábiles a partir de la fecha de comprobación del replanteo, un Plan de Ejecución a la Dirección Técnica de las obras.

Dicho Plan de Obra incluirá un programa de trabajos, con especificación de los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, compatible con el plazo total de ejecución.

En el Plan debe figurar: los servicios, equipos y maquinaria a utilizar en la ejecución de las distintas unidades de obra y sus fórmulas de ejecución; la protección y regulación del tráfico; las instalaciones y previsión de suministros; los certificados de garantías o ensayos de materiales y sus características.

El Contratista proporcionará las muestras de materiales necesarios para ejecutar, a su costa, los ensayos que prescriba la Dirección Técnica de las obras, no pudiendo comenzar la explotación de fuentes de suministro ni la utilización de materiales, sin que la documentación y propuestas descritas hayan sido previamente aprobadas.

El Contratista designará, en el Plan de Obra propuesto, la persona o personas que lo representarán a pie de obra, con los títulos, nombre y atribuciones respectivas.

#### **4.6. DESBROCE DEL TERRENO.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o 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 la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego 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 del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

- Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

#### **4.7. DEMOLICIONES.**

##### **4.7.1. Derribo de construcciones.**

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

#### **4.7.2. Retirada de los materiales de derribo.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

#### **4.8. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN.**

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico – geotécnicas del terreno, evitando las posibles incidencias que la ejecución de estas unidades pudiera provocar en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras, calles y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de las Obras.

En la excavación de desmontes con explosivos será preceptivo el empleo de técnicas de "precorte". En cualquier caso y en todas las zonas que requieran el uso de explosivos el Contratista deberá someter el proyecto de voladura a la aprobación del Director de las Obras.

Cuando la altura del desmonte y las características geotécnicas lo requieran, a juicio del Director de las Obras, se podrá limitar la altura de los bancos de precorte o recorte y destroza con el fin de garantizar que se llegue a la cota de plataforma con la anchura totalmente conseguida, absorbiendo los desvíos de las cañas de perforación. El desmonte deberá realizarse de modo que a medida que avanza la excavación por bancadas, se permita el acceso al talud y pueda primero ser saneado eliminándose a mano o con medios mecánicos las piedras o bloques sueltos, así como el suelo de cobertura y eventualmente, procederse a ubicar los elementos de retención necesarios (bulones, rellenos de hormigón, etc.) en los puntos que indique el Director de las Obras.

En los fondos de desmonte de naturaleza rocosa se dispondrán explosivos que produzcan el quebrantamiento y fragmentación de la roca en una profundidad de al menos cuarenta centímetros (40 cm.) bajo la rasante teórica de la explanada, con fragmentos resultantes de tamaño inferior a doscientos milímetros (200 mm.), que serán posteriormente refinados y compactados, quedando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

En el caso en que los materiales pétreos se empleen para la formación de pedraplenes los medios de excavación deberán de garantizar las condiciones granulométricas establecidas en el Artículo 331 "Pedraplenes del PG-3/75.

El Contratista, antes de iniciar cualquier excavación, requerirá la presencia del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue al efecto, a fin de que fije el espesor de tierras de mala calidad para su utilización posterior, o para autorizar su traslado a vertedero.

El Ingeniero Director de las obras, o persona en quien delegue, medirá sobre el terreno el volumen de tierra de mala calidad extraída, indicando entre qué perfiles se ha hecho la extracción. Se extenderán dos actas de medición, firmadas por el Ingeniero Director de las Obras, o persona en quien delegue, y por el Representante del Contratista, en la siguiente forma:

- Una primera se referirá a tierra de mala calidad extraída en zona de excavación propiamente dicha y servirá para deducir el volumen final de tierras no aptas para rellenos. No se redactará esta acta cuando la tierra vegetal no se abone por separado y cuando la diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén no haga necesaria la aportación de préstamos o el abono sea independiente de que el terraplén proceda de la explanación o préstamos.
- La segunda se referirá a tierra de mala calidad extraída en zona de asiento de rellenos, y servirá tanto para el abono de su extracción al precio que se indicará, como para la obtención del volumen de terraplén que ha de sustituirla.

En casos justificados, ambas mediciones podrán ser incluidas en acta única para cada tramo, aunque especificando separadamente las tierras de mala calidad de excavación y relleno.

De cada acta se extenderán dos ejemplares, uno de los cuales se entregará al Contratista.

El Contratista no podrá proseguir el desmonte, o iniciar el terraplén, en su caso, hasta tanto no se hallen conformadas las respectivas actas de medición.

Si el Contratista omitiese requerir al Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, para fijar y medir la tierra de mala calidad de cada zona en que fuese a iniciar los trabajos, dicho Ingeniero Director, en el caso de zona a terraplenar, podrá ordenar levantar el terraplén ejecutado para comprobar si se ha hecho extracción de tierras de mala calidad.

Si la extracción ha sido correcta, tomará nota para su abono, redactando las actas correspondientes.

Si ha sido incorrecta en exceso, redactará las actas fijando el volumen que realmente hubiese sido necesario a su juicio.

Si ha sido incorrecta, en defecto, ordenará el aumento que estime preciso, con las consiguientes actas, una vez ejecutado.

Si por defectuosa ejecución el volumen de tierra de mala calidad en excavación se hubiese mezclado con otras tierras útiles para el terraplén, todo el volumen de la mezcla será desechado, y el Contratista aportará por tanto un volumen equivalente de tierras de préstamos, a su costa.

Si el Contratista, una vez requerida la presencia del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, y fijada por éste el espesor de tierra de mala calidad a extraer en cada caso, iniciase los trabajos de terraplenado o prosiguiese los de excavación sin tener en su poder el Acta de medición debidamente conformada, se entenderá se muestra conforme con la que extienda aquél último. En este caso, no le será entregada copia alguna de dicha acta, excepto si conformase la extendida por el Ingeniero Director de las Obras.

A los efectos de estas mediciones, la tierra vegetal se considera de mala calidad, y por tanto figurará como tal en las Actas respectivas.

En todos los casos las Actas referidas servirán para acreditar el abono correspondiente en las certificaciones mensuales, y para el cierre de la medición final.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista recibirá del Ingeniero Director de las Obras las normas a seguir para la toma de datos del terreno original, después de la excavación, después del remate, etc.

Esas normas serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

Se hace constar que las profundidades de excavación, señaladas en los planos y cubicaciones, son solo aproximadas. Las profundidades reales de la excavación serán definidas por el Ingeniero Director de las Obras, a la vista de las características del terreno que vaya surgiendo en la excavación.

El Contratista vendrá obligado a acatar las profundidades que así se fijen, no pudiendo alegar supuestas pérdidas de beneficios o producción, de perjuicios por tal concepto.

La parte proporcional de los costos de terminación y refinado de los taludes se halla incluida en las unidades de excavación, no procediendo su abono por separado.

El Contratista buscará los lugares que estime adecuados para vertederos, proponiéndolos al Ingeniero Director de las Obras, que les dará el visto bueno, si lo estima así conveniente, u ordenará a aquél que adquiera otros. El permiso del Ingeniero Director de la Obra no es óbice para la obtención del permiso de los organismos competentes en el campo de sus atribuciones.

En todo caso, el Contratista se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director de las obras en cuanto a colocación, disposición en planta y alzado, hermoseamiento, etc. de dicho vertedero, cuando éste estime pueda afectar a la estética del paisaje y a la conservación o seguridad de las carreteras, incluyendo la de este Proyecto, o cuando crea puedan resultar afectados bienes

de terceros. En todo caso, el Contratista será responsable de los daños que puedan producirse.

Asimismo el Contratista estará obligado a acatar las órdenes del Ingeniero Director de las obras, cuando éste le exija depositar materiales procedentes de la excavación en zonas determinadas, tales como franjas expropiadas, banquetas laterales, etc. El Contratista no podrá reclamar sobre cuestión económica alguna a este respecto, pues se entiende que los precios de las unidades de excavación llevan incluido el transporte hasta los vertederos o zonas de depósitos, y el arreglo de éstos, incluida su vegetación, sea cualquiera que sea la distancia.

El Contratista se obliga, asimismo, a reservar la tierra vegetal de mala calidad que se obtenga de las excavaciones para utilizarla según órdenes del Ingeniero Director de las Obras, en las unidades de recubrimiento de taludes de terraplenes, y amparadas bajo los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1. En caso de que no haya tierra vegetal de buena calidad, el Contratista estará obligado a buscarla, por su cuenta, pagando el canon de adquisición y el transporte, que se deben entender incluidos en el precio de la unidad.

#### **4.9. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS.**

Consistirá en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o, en su caso, a depósito para su ulterior empleo.

Deben respetarse, al realizar las excavaciones, cuantos servicios existentes y servidumbres se descubran, utilizando medios manuales a fin de no dañar las instalaciones y disponiendo lo necesario para la reposición inmediata de los servicios afectados ante una eventual rotura.

La excavación se completará con el apeo o colgado, en las debidas condiciones, de las conducciones eléctricas, telefónicas o cualquier otra que se ponga de manifiesto, sin que el contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

El Contratista notificará a la Dirección Técnica de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de la Dirección Técnica de las obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, la Dirección Técnica de las obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación se continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Técnica de las obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una posterior ejecución de los trabajos satisfactoria.

En todo lo referente a entibación, drenaje, limpieza del fondo de la excavación, tolerancias de la superficie acabada, etc., estará vigente a lo dispuesto en el Artículo 321 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes (PG31975).

#### **4.10. TERRAPLENES.**

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

Si el terraplén hubiera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en este Pliego y las instrucciones de la Dirección Técnica de las obras.

Si el terraplén hubiera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida en los Planos. A continuación, para conseguir la adecuada trabazón entre el terraplén y el terreno natural, se escarificará éste, de acuerdo con la profundidad prevista en los Planos y con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

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

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

En todo lo referente a extensión de las tongadas, humectación o desecación, compactación, densidades a obtener y limitaciones en la ejecución de esta unidad, se estará a lo dispuesto en el Artículo 330.3.1. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4/1988).

#### **4.10.1. Compactación.**

Las densidades que se alcancen no serán inferiores a los porcentajes que se indican a continuación, de las máximas obtenidas en el ensayo Próctor Normal según la Norma NLT-107/72:

- En cimientos y núcleos: 95%
- En coronación de terraplenes: 100%

Los materiales empleados en cimientos y núcleos deberán tener un índice CBR  $\geq 5$  y los de coronación un CBR  $\geq 10$ , determinados según UNE 103502.

#### **4.11. RELLENO DE ZANJAS Y POZOS.**

Para la ejecución de esta unidad será de aplicación el Artículo 332 "Rellenos localizados" del Pliego PG-3/1975.

Se utilizarán suelos, procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados, sometidos a un proceso de selección según las directrices de la Dirección de Obra, los cuales serán en todo caso adecuados o seleccionados.

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, y los equipos de extendido, humectación y compactación, serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del citado artículo, y sin que resulten afectadas las conducciones sobre las que se efectúe el relleno.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos al mismo nivel.

En drenaje subterráneo el material cumplirá, aparte de las anteriores, las condiciones de filtro. Serán también materiales constitutivos del relleno, arenas finas de características definidas en el "Pliego de P.T.G para tuberías de poblaciones" del MOPU (1986).



Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.).

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm.) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm.), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95 %) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100 %) del Próctor modificado, según UNE 103501.

#### **4.12. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

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

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Tolerancias de acabado.

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm.) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm.), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela



como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

#### **4.13. SUBBASE GRANULAR.**

La base granular 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 correspondiente unidad de obra definida por este Pliego.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, cuando la Dirección Técnica de las obras lo autorice, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión y compactación de la tongada se efectuará con arreglo a lo dispuesto en el Artículo 501 del citado Pliego PG31975. Las tolerancias de la superficie acabada y las limitaciones en la ejecución, serán las que se señalan en dicho Artículo. La densidad obtenida será el cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.

#### **4.14. BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

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.

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.

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, si bien 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 m<sup>2</sup>).

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.

La zavorra 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.

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 ( $70.000 \text{ m}^2$ ), para la puesta en obra de las zavorras 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 zavorras.

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 por 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.

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 ( $300 \text{ N/cm}$ ) 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.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla siguiente:

CARACTERISTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
	≤ 4 mm		± 4	± 6
	0,063 mm		± 1,5	± 2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1	- 1,5 / + 1

Una capa de zahorra 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.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de las Obras permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1 del PG-3/75, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del PG-3/75. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm.) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado, según la UNE 103501.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v2}$ ), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

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

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  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

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

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del PG-3/75.

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

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

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

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3/75. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

#### **4.15. RIEGOS DE IMPRIMACION Y ADHERENCIA**

##### **4.15.1. 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. Para aquellos puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un equipo de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá estar accionada por motor, y disponer de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (Kgf/cm). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados, cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

##### **4.15.2. Equipo para la extensión del árido.**

Se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá extenderse el árido manualmente.

##### **4.15.3. Ejecución de las obras.**

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se encuentre reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que la Dirección Técnica de las obras pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones de la citada Dirección Técnica de las obras.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la

superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente la limpieza de los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar contaminación.

La aplicación del ligante y, en su caso, la extensión del árido, se realizará con arreglo a lo indicado en los Artículos 530 y 531 del Pliego PG31975, donde asimismo se señalan las limitaciones en la ejecución de las unidades.

#### **4.16. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

Instalaciones de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación.

Las instalaciones de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipos de compactación se ajustarán a las características que señala el Artículo 542 del citado Pliego PG-3/1975. Podrán utilizarse otro tipo de instalaciones o equipos si la Dirección Técnica de las obras los aprueba, a la vista de los ensayos sobre la mezcla y los resultados obtenidos en el tramo de prueba, en su caso.

##### **4.16.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.**

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado su correspondiente fórmula de trabajo

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices: 40, 25, 20, 12.5, 10, 5, 2.5, 0.63, 0.32, 0.16, y 0.080 UNE.
- El tanto por ciento, en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.

También deberán señalarse:

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse, para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante; y para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante en las mezclas abiertas, tipo A, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose, principalmente, en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie específica del árido, o por medio del ensayo del equivalente centrífugo de Keroseno, según la Norma NOT169/72.

El contenido de ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas, tipos D, S y G, se dosificará, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la Tabla 542.3 del Artículo 542 del citado Pliego PG31975 y la Norma NLT159/75. A tales efectos, se considerará tráfico parado y los tipos de mezcla ya definidos en otro artículo del presente Pliego.

#### **4.16.2. Fabricación, transporte, extensión y compactación de la mezcla.**

Todas estas operaciones se realizarán conforme a lo indicado en el Artículo 542 del citado Pliego PG3/1975.

Previamente al extendido se comprobará que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes señaladas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

La densidad a obtener deberá ser, por lo menos, el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT159/75.

Las tolerancias de la superficie acabada, y limitaciones en la ejecución serán las que señala el Artículo 542 del antes citado Pliego PG31975.

#### **4.17. HORMIGONES.**

La fabricación y puesta en obra de los hormigones se atenderá a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y las ordenes de la Dirección Técnica de las obras.

El hormigón se dosificará según el condicionado establecido en el art. 68 de la EHE. Se deberá medir el cemento en peso y los áridos en peso o volumen, de forma que se obtengas las resistencias mínimas indicadas.

La relación de árido fino con el árido grueso será de dos (2) a tres (3).

El amasado se realizará en hormigonera, con suficiente capacidad para que en cada amasada se emplee un saco de cemento, de eje horizontal y tambor fijo, vertiendo los materiales en el siguiente orden:

- Una parte de agua.
- Cemento y arena simultáneamente.
- La grava.
- El resto del agua.

El transporte y vertido del hormigón se hará de modo que no se disgreguen sus elementos. Cuando el hormigón se vierta desde altura superior a dos (2) metros se deberá adoptar las oportunas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

La consolidación de los hormigones colocados en la obra se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

Esta operación debe continuarse especialmente junto a los paramentos del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que refluya la pasta de la superficie.

El espesor de las masas será el adecuado para conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

Se emplearán vibradores de aguja, que se sumergirán profundamente en la masa hasta llegar a la capa subyacente, y se retirarán después lentamente. La distancia entre los diversos puntos de inmersión deberá ser tal que la superficie de la masa quede brillante.

Se cuidará de disponer las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado lo más normalmente posible a la dirección de la mínima compresión, y donde su efecto sea menos perjudicial.



Al reanudarse el trabajo se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá la superficie, evitando que se acumule agua antes de verter el nuevo hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante un mínimo de siete (7) días.

Como norma general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes pueda descender la temperatura mínima del ambiente por debajo de los cero (0) grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve de la mañana (hora solar) sea inferior a cuatro (4) grados centígrados, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite de temperatura anteriormente prescrito será alcanzado.

En aquellos casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas verticales se realice sin dificultad; pero si no se pueden garantizar temperaturas mínimas se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose en su caso las medidas oportunas.

Se comprobará diariamente la calidad del hormigón ejecutado en obra, moldeándose con él un mínimo de tres (3) probetas diarias durante el período de hormigonado, que se romperán una a los siete (7) días y las otras a los veintiocho (28) días.

#### **4.17.1. Juntas de construcción.**

En toda interrupción de hormigonado será de aplicación el art. 71 de la Instrucción EHE.

La ejecución de juntas de hormigonado, no indicadas en los planos, deberá ser autorizada por la Dirección Técnica de las obras.

La secuencia de hormigonado tenderá a evitar la aparición de fisuras por retracción.

Cuando sea necesario hormigonar junto a hormigón ya fraguado, con edad superior a treinta (30) días, o en los casos especiales que indique la Dirección Técnica de las obras, se tratará la junta con una capa de resina tipo epoxi o bien se dejará en el hormigón primario la oportuna armadura de espera.

#### **4.17.2. Juntas de dilatación.**

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto.

Los materiales para el relleno de juntas serán de poliestireno expandido o cualquier otro autorizado a los efectos.

#### **4.17.3. Juntas de contracción.**

No se admitirán más juntas de dilatación que las definidas en los Planos del Proyecto.

En las juntas de contracción se colocará una junta estanca de PVC, de forma similar a la indicada en los planos, para evitar el paso de agua del trasdós al intradós del muro por la junta.

#### **4.17.4. Puesta en obra del hormigón.**



La clase y resistencia del hormigón y el cemento a utilizar en cada una de las unidades de obra, serán las indicadas en los Planos del Proyecto, los establecidos en este Pliego o los aprobados por la Dirección Técnica de las obras.

La puesta en obra del hormigón se realizará conforme a las condiciones establecidas en el art. 70 de la EHE y a las indicadas en el presente Pliego.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el art. 69.2.4.2 de la EHE.

En general, no se dejará transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación, disgregación o contaminación con materias extrañas.

A no ser que se adopte la protección adecuada y se obtenga la autorización de la Dirección Técnica de las obras, se proscriben el hormigonado en tiempo lluvioso. No se permitirá el incremento en el contenido de agua por efecto del agua de lluvia, ni que ésta dañe las superficies terminadas.

El hormigón que incumpla los requisitos de este Pliego será retirado y reemplazado por el Contratista, siendo el sobre coste a cargo de éste.

Todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos.

Los dispositivos de vertido evitarán la disgregación y desecación de las mezclas, suprimiendo las vibraciones, sacudidas repetidas y caída libre de más de uno y medio (1,5) metros de altura. Queda suprimido también el paleo y el avance por vibración a lo largo de los encofrados para distancias superiores a dos (2) metros.

La compactación del hormigón se hará por vibración.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los muros de hormigón en masa se hormigonarán a sección completa, es decir, sin ejecutar juntas horizontales, salvo autorización expresa de la Dirección Técnica de las obras. En este caso, se dejarán embebidas en el hormigón barras verticales que cosan las dos tongadas contiguas a las juntas, con los diámetros y cadencia definidas al efecto.

En la junta horizontal entre zapata y alzado, de producirse, se realizará el sellado de la misma en el trasdós mediante el empleo de masillas o resinas de materiales poliméricos habituales en el mercado.

#### **4.17.5. Hormigonado en tiempo frío.**

Se estará a lo dispuesto en el art. 72 de la EHE.

Se considera tiempo frío y por tanto preceptivo al presente apartado, cuando la temperatura ambiente se halle por debajo de +4° C.

A título indicativo cabe señalar que el hecho de que la temperatura registrada a las 9 h. de la mañana (hora solar) sea inferior a +4°C, puede interpretarse como señal de que la temperatura bajará probablemente a 0° C. dentro de las 48 h. siguientes.

Los límites indicados anteriormente podrán rebajarse 1° C. cuando se trate de elementos de sección superior a 2 m<sup>2</sup> y altura superior a 1 m., con las superficies de hormigón protegidas adecuadamente.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado no será inferior a 5 ° C.

Si con objeto de aumentar la temperatura del hormigón en el punto de vertido, se calienta el agua por encima de cuarenta (40) grados centígrados, se evitará el contacto directo con el cemento hasta que la temperatura sea inferior a este valor.

Deberá contarse en el tajo con termómetros de ambiente y termómetros para medir las temperaturas del hormigón vertido.

Durante el fraguado se protegerá el hormigón, manteniendo las temperaturas de vertido autorizadas durante un periodo mínimo de veinticuatro horas.

Durante el tiempo frío deberá tenerse en cuenta el efecto del aislamiento producido por los encofrados cuando éstos son de madera.

#### **4.17.6. Hormigonado en tiempo caluroso.**

Se estará a lo dispuesto en el art. 73 de la EHE.

Se considera tiempo caluroso cuando la temperatura ambiente es superior a 40 °C o hay un viento excesivo.

#### **4.17.7. Curado del hormigón.**

Se estará a lo dispuesto en el art. 74 de la EHE.

En las losas horizontales (aparcamientos) se extenderá, 30 minutos después de finalizar las operaciones de puesta en obra del hormigón, mediante pulverización acuosa en su superficie, un producto curador del fraguado.

#### **4.17.8. Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.**

Se estará a lo dispuesto en el art. 75 de la EHE.

### **4.18. ENCOFRADOS Y MOLDES.**

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras tendrán la rigidez y la resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm., ni de conjunto superiores a la milésima (1:1.000) de la luz.

La Dirección Técnica de las obras podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos (2) milímetros para evitar la pérdida de lechada, pero deben dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades ó resaltos mayores de un (1) milímetro para las caras vistas de hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un (1) centímetro.

Los encofrados planos o curvos de superficies vistas de muros y alzados, serán especialmente cuidados, de madera machihembrada de primer uso, de primera calidad pulida, y llevarán sus correspondientes berenjenos.

Se prohíbe el uso de encofrados de tableros fenólicos o metálicos para la ejecución de superficies vistas de muros y alzados. La superficie deberá quedar libre de rebabas.

Los paramentos de alzados habrán de ejecutarse con tablas dispuestas en posición vertical.

Para evitar que el óxido proveniente del tablero en fase de construcción pueda manchar la superficie vista de los alzados, el Constructor deberá disponer medios de protección (p.e. lonas o plásticos) en estos elementos desde su ejecución hasta la finalización de la obra. Los medios de protección habrán de someterse a la aprobación previa del Director de Obra.

Los encofrados ocultos o de interiores podrán ser de madera o metálicos. Igualmente, los moldes de elementos prefabricados (impostas, losas de acera), podrán ser metálicos.

#### **4.19. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS PARA SANEAMIENTO.**

La tubería deberá descansar sobre un lecho de arena, tierra vegetal exenta de piedras o, en general, cualquier material estable de granulometría fina, a excepción de arcilla, caliza dura o elementos inestables con la humedad o la temperatura. Este lecho de arena o similar se compactará debidamente y tendrá un espesor mínimo de 10 centímetros.

Lo prescrito en el párrafo anterior tendrá validez salvo que en los Planos no se determine otra cosa respecto a la protección de las tuberías de PVC.

Una vez colocados los tubos se añadirá el mismo material empleado como lecho alrededor de los mismos, compactándolo hasta una altura mínima de diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior. El relleno de la zanja deberá efectuarse de forma equilibrada compactándolo a ambos lados del tubo de forma que la presión sobre éste quede lo más igualada posible.

Hasta una altura de treinta (30) centímetros sobre la generatriz superior se empleará un relleno seleccionado, exento de elementos gruesos, compactando en tongadas de diez (10) centímetros de espesor, a partir del cual se completará el relleno de la zanja, que se compactará mecánicamente hasta alcanzar la densidad que indique la Dirección Técnica de la obra.

Las uniones se efectuarán siempre mediante junta elástica, precisándose autorización del la Dirección Técnica de la obra para efectuar encolados en las tuberías.

#### **4.20. COLOCACION DE TUBERIAS PARA ABASTECIMIENTO.**

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán en el suelo sin brusquedades, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trate de tuberías de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

La descarga de las tuberías se hará de forma que no se golpeen entre sí o contra el suelo. Se descargarán, siempre que sea posible, cerca del lugar donde deban ser instaladas, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, explosivos, etc.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deberán ser examinados por la Dirección Técnica de la obra, quien rechazará todos aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, el cual, a su vez, vigilará el posterior relleno de las zanjas, en especial la compactación que pueda afectar a los tubos.

Los tubos se apoyarán en una cama de arena de diez (10) centímetros de espesor mínimo, salvo que por las características del terreno en que deba instalarse la tubería aconsejen la adopción de apoyos especiales que serán determinados por la Dirección Técnica de la obra en cada caso.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y deberán apartarse los que presenten deterioros perjudiciales. Luego se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para comprobar que su interior está libre de piedras, tierra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 %) la tubería se colocará en sentido ascendente. En caso de que a juicio de la Dirección Técnica de la obra no pudiese colocarse en sentido ascendente, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la obra.

No se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación igual o mayor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor Normal. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso, no pudiendo emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del cien por cien (100 %) del Próctor Normal. Cuando los asientos previsible de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no se produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado, salvo expresa autorización de la Dirección Técnica de la obra.

Los tubos se unirán mediante el tipo de junta especificado en este Proyecto. En el caso de que no se especifique el material de junta a emplear, el Contratista deberá obtener autorización expresa de la Dirección Técnica de la obra para la elección del tipo de junta.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas una arandela de plomo de tres (3) milímetros de espesor, como mínimo, perfectamente centrada, que será fuertemente comprimida por los tornillos pasantes; las tuercas deberán apretarse alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes de la brida; esta operación se hará también así en el caso en que por fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas. En ningún caso se admitirá el empleo de arandelas de cartón para este tipo de junta. El empleo de juntas a base de goma especial con entramado de alambre o cualquier otro tipo, requerirá autorización expresa de la Dirección Técnica de la obra.

Las juntas mecánicas estarán constituidas por elementos metálicos, independientes del tubo, goma o material semejante y tornillos con collarín de ajuste o sin él. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste de los anillos de goma. Se cuidará especialmente la colocación de la junta por igual alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma. Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo, para permitir ligeros movimientos relativos. En las piezas metálicas que componen la junta se comprobará que no hay rotura ni defectos de fundición; se examinará el buen estado de los filetes de las rocas de los tornillos y de las tuercas y se comprobará también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la junta propuesta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín y se apretarán inicialmente a mano y al final con llave adecuada, preferentemente con limitación del par de torsión. El par de torsión para tornillos de quince (15) milímetros de diámetro no sobrepasará los siete (7) metros Kilogramo; para tornillos de veinticinco (25) milímetros de diámetro será de diez a catorce (10 a 14) metros Kilogramo, y para tornillos con un diámetro de treinta y dos (32) milímetros el par de torsión estará comprendido entre los doce y diecisiete (12 y 17) metros Kilogramo.

Las juntas constituidas por manguitos del mismo material que la tubería y anillo de goma deberán instalarse adoptando la precaución general en cuanto a la torsión de los anillos y habrá de cuidarse el centrado perfecto de la junta. Los extremos de los tubos no quedarán en contacto, dejando una separación de uno y medio (1,5) centímetros, para lo cual se podrá señalar la posición final de las juntas para facilitar la comprobación del montaje y del desplazamiento. La posición final de la junta se obtendrá desplazando el manguito o copa y los anillos a mano o con aparatos adecuados. Los anillos deberán estar formados por piezas con varios rebordes equivalentes a otros tanto anillos. Los manguitos o la copa llevarán en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar los anillos de goma. Los extremos de los tubos serán torneados. Se mantendrán todas las precauciones de limpieza indicadas para las juntas, limpiándose cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal.

Las tuberías de polietileno se unirán mediante piezas especiales fabricadas con el mismo material o bien mediante soldadura por fusión de las cabezas de los tubos sin aporte de material. Salvo prescripción de los restantes documentos del Proyecto, la Dirección Técnica de la obra determinará el tipo de unión a efectuar y las condiciones en que será ejecutada.

#### **4.21. POZOS DE REGISTRO.**

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, tanto en taller como en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, evitando impactos y sollicitaciones de torsión.

En general, todas las piezas prefabricadas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier clase de agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados. Por ello, si las piezas prefabricadas vienen ya dispuestas de fábrica con elementos de agarre para izado, embutidos en las mismas, sólo podrán elevarse por estos puntos. Si las piezas no disponen de tales elementos de agarre, se prohíbe expresamente el izado con cables que entren en contacto directo con los paramentos de las piezas, precisándose el empleo de eslingas de tela con la máxima anchura posible de apoyo.

#### **4.22. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.**

Una vez montados los tubos y las válvulas y piezas especiales, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

La Dirección Técnica de la obra determinará, en el caso de que no venga especificado en el Proyecto, el tipo de sujeción a emplear en cada caso. Dichos apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su posible reparación.

Cuando se utilicen elementos metálicos para sujeción de la tubería deberán ser galvanizados o sometidos a un tratamiento específico contra la oxidación, incluso pintándolos adecuadamente o embebiéndolos en hormigón.

Se prohíbe de forma absoluta el empleo de cuñas de piedra o madera para el anclaje de tuberías y piezas especiales.

En el caso de fuertes pendientes o situaciones en que puedan producirse deslizamientos a criterio de la Dirección Técnica de la obra, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante apoyos de hormigón en masa o armado, o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

#### **4.23. OBRAS DE FÁBRICA.**

Las obras de fábrica de la red de saneamiento: pozos de registro, sumideros y cámaras de descarga; de la red de abastecimiento de aguas: arquetas para alojamiento de válvulas, desagües y ventosas; de la red de alumbrado y suministro de energía: arquetas de registro y bases de anclaje, se construirán con las dimensiones y características señalados en los Planos y descritas en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En todos los casos se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos o piezas o efectuar reparaciones en los elementos que contienen.

#### **4.24. FÁBRICAS DE ELEMENTOS CERÁMICOS.**

##### **4.24.1. Ejecución de las obras.**

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torca y restregón", es decir, de plano sobre la capa de mortero y apretándolos hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una

interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

#### **4.24.2. Limitaciones de la ejecución.**

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados centígrados (6 °C).

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

#### **4.25. RED DE TELECOMUNICACIONES.**

##### **4.25.1. Conducciones.**

La construcción de la canalización y cámaras de registros se adaptará a las condiciones reflejadas en la siguiente normativa, salvo que en el presente proyecto se especifique lo contrario en algunos puntos determinados:

- Método de Construcción Nº 434.012 de Canalizaciones Subterráneas, editado por el Departamento de Ingeniería de Planes y Normas de C.T.N.E.
- Instrucción EHE – 98 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión del Ministerio de Industria.
- Acuerdo UNESA – C.T.N.E.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.

##### **4.25.2. Obras auxiliares.**

Las obras de fábrica de la red de telecomunicaciones se construirán con las dimensiones y características señalados en los Planos y descritas en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En todos los casos se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos o piezas o efectuar reparaciones en los elementos que contienen.

#### **4.26. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

La ejecución de las obras deberá ajustarse a la mejor tecnología del momento y se llevará a cabo bajo la vigilancia y supervisión del personal Técnico de la Compañía suministradora de electricidad y del Director de Obra.

En las redes de alta y baja, se marcarán alineaciones y puntos necesarios para el correcto trazado.



De igual forma se replanteará el lugar donde irán ubicados los Centros de Transformación, quedando a cargo de la Contrata, las señales, o marcas que se sitúen en este replanteo.

#### **4.26.1. Obra Civil de las Redes de Media y Alta Tensión.**

- **Apoyos.**

##### Apoyos de hormigón sin cimentación.

El izado de estos apoyos se efectuará con medios mecánicos apropiados.

Estos apoyos sin cimentación no se pondrán nunca en terrenos con agua.

Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras.

A continuación se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedras formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm., aproximadamente, por debajo del nivel del suelo.

Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

##### Apoyos metálicos o de hormigón con cimentación.

Por tratarse de postes pesados se recomienda sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

##### Numeración de apoyos. Avisos de peligro eléctrico.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

Se señalará la instalación con el lema corporativo.

- **Movimiento de tierras y conducciones.**

##### Excavación en zanja (Ver 3.5)

##### Relleno en zanja.

En particular se atenderá a lo prescrito a continuación:

Las zanjas tendrán las dimensiones que se indican en los planos correspondientes, y siempre conformes a la normativa de la compañía distribuidora, no pudiéndose variar estas sin el consentimiento de la dirección facultativa. Se procederá al limpiado del fondo, de toda pieza puntiaguda o cortante, antes de extender la arena fina. Las tierras de relleno de zanja serán compactadas convenientemente exigiéndose una compactación mínima del 95% Próctor normal.

##### Obras auxiliares.



Las obras de fábrica de la red suministro de energía, tales como arquetas de registro y bases de anclaje, se construirán con las dimensiones y características señalados en los Planos y descritas en los Cuadros de Precios del Proyecto.

En todos los casos se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos o piezas o efectuar reparaciones en los elementos que contienen.

Tendido, empalme, tensado y retencionado.

*Herramientas.*

i) Máquina de frenado del conductor.

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Director de Obra.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia por variaciones de velocidad en la máquina de frenado. Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el encrustamiento en las capas inferiores.

ii) Poleas de tendido del conductor.

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán de madera dura o aluminio en las que el ancho y profundidad de la garganta tendrán una dimensión mínima igual a vez y media el diámetro del conductor. No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos en conductores de cobre. Su diámetro estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor. La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades. No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20 y 60 grados, para evitar enganches.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolos o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción y de tal forma que permitan una fácil rodadura. Se colgarán directamente de las crucetas del apoyo.

iii) Mordazas.

Utilizará el Contratista mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor que no dañen el aluminio ni al galvanizado del cable de acero cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0°C. Sin manguito de hielo ni viento. El apriete de la mordaza debe ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

iv) Máquina de tracción.

Podrá utilizarse como tal la trócola, el cabrestante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

v) Dinamómetros.

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

vi) Giratorios.

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

*Método de montaje.*

i) Tendido.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Se ocupará el Contratista del estudio del tendido y elección de los emplazamientos del equipo y del orden de entrega de bobinas para conseguir que los empalmes queden situados, una vez tensado el conductor, fuera de los sitios que prohíbe el R.L.A.A.T.

Se tendrán siempre en bobina. El conductor se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes. Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormales que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.

La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarán en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioren el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

ii) Empalmes.

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión y sección. Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Debe tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, debiendo seguirse las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme debe cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

iii) Tensado.

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150° entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado. Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

iv) Regulación de conductores.

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie.

En cada serie el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, o sea, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de "comprobación" variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

v) Retencionado.

La suspensión de los conductores se hará por intermedio de estobos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: primeramente se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

Tanto en los puntos de amarre como en los de suspensión, reforzaremos el conductor con las adecuadas varillas preformadas de protección.

#### Reposición del terreno.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

#### Puesta a tierra.

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

### **4.26.2. Instalación Eléctrica de la Red de Media Tensión.**

- **Tendido de cable de Media Tensión.**

Previamente a su traslado al lugar del tendido, habrá sido estudiado el emplazamiento teórico más adecuado de la bobina para proceder al tendido y así mismo poder asignar el extremo de la instalación desde donde se debe realizar el esfuerzo de tiro.

El desnivel existente en la instalación y las dificultades que se puedan apreciar en el recorrido de la línea serán los que determinen los lugares para la colocación de la bobina y el cabrestante para efectuar el tendido de los cables. Por lo tanto, será una vez en obra cuando se podrá determinar con exactitud la ubicación de estos elementos en cada tramo.

El traslado de la bobina se realizará mediante vehículo y el manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa. Cuando se requiera el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo, deberá hacerse en el sentido adecuado para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Dicha bobina habrá sido colocada en el lugar elegido de forma que la salida del cable se produzca por la parte superior de la misma y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido. Para evitar roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura con objeto de abarcar las distintas posiciones de salida del cable de la misma.

Con objeto de hacer posible el giro de la bobina durante el tendido, la misma estará en posición elevada del suelo por medio de gatos mecánicos soportes y eje correspondientes. Una elevación de la misma del orden de 10 ÷15 cm con respecto a la superficie del suelo es suficiente para permitir la rotación de la bobina. La base de los gatos será lo suficientemente amplia para que quede garantizada la estabilidad de la bobina durante el giro de la misma. Durante las operaciones de tendido se debe garantizar la posibilidad de frenado de la bobina ante cualquier emergencia que pudiera surgir.

No es recomendable realizar el tendido de los cables a temperatura ambiente inferior a 0 °C.

El sistema a emplear para el tendido de los cables será el de tiro, por medio de cuerda, que proporciona un cabrestante. El extremo del cable donde se aplica el esfuerzo de tiro estará dotado de un cabezal especial de modo que dicho esfuerzo se aplique directamente al conductor del cable y que deberá de garantizar la estanqueidad de la punta del cable durante todo el proceso de tendido. Entre el cabezal de tiro y la cuerda de tiro del cabrestante se intercalará un elemento giratorio para evitar la torsión del cable durante las operaciones de tendido.

Si se observara que, durante las operaciones de tendido del cable, el tiro sobrepasa el valor máximo establecido deberá ser instalada una oruga de ayuda para el tendido en algún punto intermedio del recorrido.

Cuando los cables van en el interior de tubos es necesario que durante las operaciones de obra civil se realicen los empalmes de los mismos en los tramos rectos de manera que queden perfectamente alineados y que se incorporen unas guías que faciliten el paso de la cuerda de tiro del cabrestante.

Las uniones de los tubos deben tener un sellado eficaz con objeto de evitar que a través de las mismas puedan penetrar materiales sólidos o líquidos procedentes de los trabajos a realizar durante la obra civil o posteriormente que pudiera dificultar el desarrollo normal de las operaciones de tendido de los cables (agua, barro, hormigón, etc.). La misma precaución se debe tener durante el avance de las labores de colocación de los tubos, de modo que los mismos tengan los extremos taponados hasta el momento en que vaya a ser realizado el tendido de los cables.

Los cambios de dirección durante el recorrido se recomiendan efectuarlos con radios de curvatura no inferiores a 20 veces el  $\varnothing$  exterior del cable, en el caso de cables instalados directamente enterrados en zanja abierta o al aire, y de 50 veces el  $\varnothing$  exterior del tubo en el caso de cables instalados por el interior de tubos.

Es imprescindible que durante los trabajos de colocación de los tubos queden incorporadas sendas guías en el interior de los mismos que faciliten posteriormente el paso de la cuerda de tiro que se utilizará para el tendido de los cables. Estas guías deben ser de un material tal que mantengan su integridad mecánica intacta hasta el momento en que haya podido ser pasada la cuerda de tiro del cabrestante.

Durante las operaciones de tendido el personal será estratégicamente situado en el punto de colocación de la bobina, en el cabrestante colocado en el extremo opuesto y en cualquier punto intermedio accesible del recorrido. Habrá una conexión permanente y continuada, mediante las correspondientes emisoras, entre el supervisor del tendido y los montadores. Antes de comenzar las labores de tendido se realiza un control previo de las comunicaciones.

El cabrestante irá dotado de un dinamómetro con objeto de controlar en cada momento que no se sobrepasa el esfuerzo máximo de tiro admisible ( $3 \text{ kg/mm}^2$  de sección de conductor para el AI).

En las zonas correspondientes a ambos extremos los cables quedarán depositados en el suelo, con las puntas tapadas, quedando preparados para la confección de los terminales. En las subidas a los terminales los cables deberán ser sujetados mediante las abrazaderas correspondientes.

- **Arquetas de ayuda durante el tendido de los cables.**

En el caso de cables instalados por el interior de tubos consideramos que, en principio, utilizando una entregadora a la salida de la bobina de desarrollo del cable, antes de la entrada al tubo, y el cabrestante en el otro extremo, no habría necesidad de efectuar ninguna arqueta de ayuda intermedia para la ubicación de otra entregadora durante el tendido de los cables de potencia. Lo anterior viene condicionado a que en los posibles tramos en curva se respete un radio de curvatura de 50 veces el  $\varnothing$  del tubo.

En el caso en que no fuera factible conseguir el radio de curvatura indicado anteriormente se debe efectuar una arqueta de ayuda en la zona recta, antes del cambio de dirección, y ubicar en ella la entregadora correspondiente. En este caso, el radio de curvatura que podría adoptar el cable (zona descubierta) durante las operaciones de tendido no debe ser inferior a 20 veces el  $\varnothing$  exterior del cable.

Una vez finalizada la instalación de los cables, y si hubiera sido necesaria alguna arqueta de ayuda intermedia, en el citado tramo abierto los mismos deberán ser protegidos de manera similar a como va en el resto del trazado.

- **Sistemas de confección de los terminales.**

Los terminales de exterior son del tipo con cono deflector premoldeado aplicado a la extremidad del cable, quedando todo el conjunto inmerso en un fluido contenido por un aislador de porcelana, con la línea de fuga requerida en función del ambiente en el que estén ubicados. En la parte superior del terminal existe una zona para absorber las posibles dilataciones del fluido debidas a incrementos de temperatura.

La introducción del cono deflector se realiza por deslizamiento, utilizando grasa silicona y útiles que facilitan el montaje.

La tecnología del premoldeado (similar al proceso de triple extrusión utilizado para la fabricación de cables) permite la realización de ensayos del accesorio en fábrica. Por ello, durante el proceso de confección en obra la intervención del factor humano, en contraposición a los de tipos encintados u otros, será mínima.

La confección de los accesorios será realizada de acuerdo con los planos de ejecución correspondientes, que deberán ser aportados por la empresa o compañía suministradora.

#### **4.26.3. Obra Civil de las Redes de Baja Tensión.**

#### **4.26.4. Instalación Eléctrica de la Red de Baja Tensión.**

- **Tendido de cable de Baja Tensión.**

Canalizaciones de cables subterráneos: en el tendido de cables, se evitarán torceduras de los mismos, o todo aquello que pudiera dañarlos. Se evitará, siempre que sea posible, el arrastre del cable, habiendo de colocarlo al peso, para lo que el contratista dispondrá del personal necesario para su realización. En caso de no poder colocarlo al peso, se emplearán máquinas de tiro apropiadas, con embrague que regule la tensión del cable.

Antes de proceder a la ejecución de los empalmes y terminales debe ser entregado a la Dirección Facultativa la metodología de ejecución recomendada por el fabricante a fin de decidir el estar o no presente durante la ejecución.

#### **4.27. OBRAS DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

##### **4.27.1. Obligaciones generales del Contratista.**

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de expropiaciones y servidumbres. Se incluyen, de modo especial, la solicitud de suministro de energía a la compañía suministradora de energía eléctrica y la tramitación necesaria ante la Consejería de Industria, hasta la obtención de la puesta en servicio de la instalación.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

Los materiales que se utilicen en la instalación podrán ser sometidos a las pruebas que se especifican en este Pliego o que se consideren necesarias para comprobar si reúnen las características exigidas.

Los distintos elementos de la instalación de alumbrado serán montados de forma esmerada y buen acabado. Durante el desarrollo de las obras, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el responsable de los defectos que puedan observarse en los materiales utilizados o en la realización de la instalación.

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

No se dará a los cables subterráneos, curvas superiores a 6 veces el diámetro exterior de los mismos.

Todos los empalmes y derivaciones de la red subterránea se harán en base a los apoyos, en las cajas antes descritas o bien, en cajas de resinas sintéticas plastificadas o por medio de kits de empalme, cuando sean empalmes ejecutados en registros subterráneos.

El Contratista comunicará por escrito al Director de la Obra la fecha de terminación total de la instalación e incluirá con esta notificación la siguiente información sobre la obra realmente realizada:

- Plano donde se reflejen las secciones de los conductores en los diversos tramos y puntos en los que se han empalmado conductores.
- Esquema eléctrico unipolar de la instalación efectuada.

Antes de efectuar la recepción provisional de la instalación se podrán hacer las siguientes pruebas:

- Comprobación de la exactitud de los planos y del esquema eléctrico facilitado por el Contratista.
- Las señaladas en presente Pliego.

#### **4.27.2. Obra civil de la instalación de alumbrado.**

La obra civil necesaria para esta instalación, se ajustará a lo especificado en el Documento de PLANOS, y a lo que seguidamente se señala.

- **Canalizaciones subterráneas.**

Se considerarán los siguientes tipos de zanjas: en aceras, en jardines y en cruce de calzadas.

##### Zanjas en aceras, arcenes y medianas.

La zanja bajo aceras tendrá una profundidad de 70 cm. de manera que la superficie superior de los tubos de PVC rígido anillado se encuentre a una distancia de 40 cm. por debajo de la rasante del pavimento.

El fondo de la zanja una vez excavada se dejará limpio de piedras y cascotes.

Se colocará uno o dos tubos de PVC rígido anillado o polietileno corrugado exterior liso interior de 125 mm. de diámetro a una distancia mínima entre si de 3 cm., rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-20 y un espesor de 10 cm. por encima de los mismos. El resto de la zanja se rellenará con suelo adecuado hasta el pavimento, compactándolos mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del Próctor modificado.

##### Zanja en jardines.

Sirve todo lo dicho en el punto anterior, salvo: la anchura de la zanja será de 30 cm. pudiendo admitirse el ancho de 20 cm. en el caso de un único tubo de PVC.

Zanja en cruce de calzada.

Tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 85 cm. de manera que la superficie superior de los tubos de PVC rígidos anillados o de polietileno, se encuentren a una distancia de 70 cm. por debajo del pavimento de la calzada. La anchura de la zanja será de 40 cm.

El fondo de la zanja se dejará libre de piedras y cascotes tras la excavación, sobre el que se extenderá un lecho de hormigón HM-15 de 10 cm. Se depositaran cuatro tubos de PVC rígido anillado de 110 mm, tal como se detalla en el plano correspondiente, sobre los que se verterá el hormigón de refuerzo HM-20, hasta una altura de 15 cm. por encima de los mismos.

El resto de la zanja se rellenará con material adecuado.

En todos los casos de zanjas, entre dos arquetas consecutivas, los tubos de plástico serán continuos, sin ningún tipo de empalme, y las canalizaciones no serán en ningún caso horizontales, sino ligeramente convexas, de tal manera que el agua almacenada por condensación o filtrado circule hacia las arquetas.

- **Cruces con otras canalizaciones.**

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de fibrocemento o de PVC liso tipo de presión, según Norma UNE-53 112, de 12,5 cm. de diámetro y 3,2 mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón de resistencia característica HM-20 de 10 cm. de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre esta y la pared exterior de los tubos de fibrocemento o plástico de 15 cm. por lo menos. Dentro de los mencionados tubos se alojará un tubo de plástico liso de 10 cm. de diámetro.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso y, en su caso, de fibrocemento de diámetro adecuado. Asimismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán la solución más adecuada a su situación particular.

Los tubos de fibrocemento cumplirán en cuanto a calidades y medidas la Norma UNE 41006.

Los tubos de plástico liso y de presión 4 Atmósferas a emplear en las canalizaciones serán de PVC. Respecto a los ensayos cumplimentarán las normas UNE – 53111 y 53023 y las normas DIN – 3061 y 6061.

- **Basamentos para anclaje de columnas o báculos**

Se dispondrán en los lugares que se señalan en los planos y de acuerdo con lo que en ellos se expresa.

Para las cimentaciones, en todos los casos, se utilizará hormigón de resistencia característica HM-20 y se respetarán las dimensiones de la zapata y la longitud y diámetro de los espárragos. No obstante, en el caso de que se produjese alguna interferencia con los servicios instalados bajo la acera, la Dirección de obra podrá variar las zapatas en su forma y dimensión o disponer las adecuadas protecciones de las canalizaciones o servicios interferidos, de forma que se mantenga su independencia.

Asimismo podrá disponer la variación cuando otras circunstancias lo aconsejen.



Cualquier variación que se ordene por estos motivos, no supondrá repercusión alguna en el importe contratado, aún cuando la solución exceda del costo previsto.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos. Se situará asimismo correctamente y con la curvatura idónea el tubo de PVC cuyo diámetro será como mínimo de 10 cm. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y tubo de plástico.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción, procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiendo instalar, en su caso, contratuercas.

Terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con hormigón HM-20 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

En las cimentaciones en zona de acera, donde se conozca la cota final del embaldosado, la parte superior de los pernos se cubrirá con el pavimento.

- **Arquetas de registro.**

Las arquetas de registro en el suelo, se dispondrán según se señala en los planos de disposición general de las instalaciones, obrantes en el Documento PLANOS, estarán en comunicación con las canalizaciones subterráneas y en su caso con las columnas soporte de los puntos de luz, a través de sus bases.

Serán de fábrica de ladrillo macizo, en las dimensiones que en el plano de la obra civil se señalan, siendo la practicable en planta de 60 x 60 cm. provistas de marco y tapa de hierro fundido en calidad GG 18, del modelo normalizado por el Servicio Municipal, y con la inscripción obligada y única de "ALUMBRADO PUBLICO".

En el fondo de esta arqueta que estará abierto a la naturaleza del terreno, se dispondrá una cama de gravilla lavada, al objeto de permitir un fácil filtrado de las aguas. Estas arquetas se dispondrán en la alimentación de las canalizaciones, en alguna de las formas previstas en los planos de la obra civil.

#### **4.27.3. Instalación eléctrica de alumbrado.**

- **Disposición de los puntos de luz.**

La disposición de los puntos de luz en la calle será la que figura en el Proyecto, siendo imprescindible previamente a su ejecución el replanteo conjuntamente con el Técnico Municipal responsable y el Jefe de Obra de la Empresa Contratista.

La implantación del punto de luz será sobre columna de 10 m de altura con lámpara de VSAP de 250 W/220 V, según se indica en los planos.

Para la iluminación de las glorietas se emplearán torres de iluminación de 16 m de altura, con corona fija para la colocación de 4 proyectores de VSAP de 400W.

- **Aparellaje y equipo de medida.**

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortocircuitos. Los conductores de acometida al centro de mando, situado en las proximidades del Centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

El accionamiento del centro de mando será automático. Se instalará el equipo de medida necesario en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor magnetotérmico tetrapolar.

La instalación del centro de mando se ajustará a lo especificado en los planos obrantes en el Documento PLANOS, o a lo que disponga la Dirección de Obra.

- **Modalidad de la red.**

La red de alimentación se instalará subterránea en canalización formada por tubería de PVC rígido anillado o polietileno corrugado exterior liso interior de 110 mm de diámetro, enterrada a 40 cms. en aceras y zonas ajardinadas, en cruce de calzada 70 cm. Tal como exige el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en sus Instrucciones Complementarias ITC-BT. Para las líneas subterráneas se dispondrán arquetas de registro de 40x40 cm y de 60x60 cm. según el caso.

- **Tendido de conductores.**

Todos los conductores en subterráneo, deberán quedar holgadamente dispuestos en las canalizaciones, esto es: En ningún caso quedarán tirantes o tensados, en cada arqueta de registro se dejará una amplia cola, tanto por lo que respecta a las líneas principales como a las derivaciones.

- **Empalme de conductores.**

No se permitirá el empalme de conductores, fuera de las arquetas en el suelo, o de las cajas de empalme y derivación que se dispongan en los lugares que se señalan.

- **Cajas de derivación en el interior de las columnas.**

Serán del tipo cofre, adecuadas para el especial servicio de alumbrados públicos. Construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Cumplirán el grado de protección según UNE 20234. Constarán de una caja y su tapa correspondiente, fijándose una a otra por medio de un tornillo central de latón niquelado o de acero inoxidable. La tapa dispondrá de una manilla de su mismo material, para facilitar su extracción. Sobre la tapa irán dispuestos los alojamientos soporte para dos cartuchos fusibles cilíndricos sin patillas de hasta 10 Amperios. Y en el fondo de la caja estarán dispuestos los adecuados contactos para aquellos, así como las bornas para el conexionado.

- **Protecciones.**

Las líneas conductoras estarán protegidas desde el origen en el correspondiente cuadro por adecuados fusibles calibrados de acción retardada, que no permitirán cargas superiores a las admisibles en los conductores a proteger.

Cada derivación a un punto de luz estará protegida igualmente desde la caja de empalme y derivación o desde los cofres que se disponen en las bases de las columnas.

Los elementos metálicos susceptibles de ser accesibles serán puestos a tierra.

Los portafusibles serán construidos en resina de urea antihigroscópica y con elementos de conexión y de contacto de cobre o latón. Se ajustarán a los modelos normalizados por el Servicio Municipal de Alumbrado, con capacidades para cartuchos fusibles de hasta 16, 30 y 60 Amperios.

Los cartuchos fusibles serán sin patillas para ser fijados en los soportes de las tapas de los portafusibles hasta 16 Amp. y contarán con patillas para tal fijación, cuando correspondan a portafusibles de hasta 30 y 60 Amp.

Todos ellos estarán montados en cuerpo de esteatita antihigroscópica, contando con elementos fisibles de plata pura y siendo plateadas las cúpulas o las patillas de contacto, según los tipos.

A excepción de los que se prevean en los cuadros de mando como protección de las células fotoeléctricas o las bobinas de los contactores, todos los demás serán de acción retardada, de acuerdo con las Normas de la CEI y sus recomendaciones.

- **Puesta a tierra**

Todos los soportes metálicos y cuadros de mando, en cuanto sean accesibles a las personas, serán puestos a tierra según las instrucciones ITC-BT, efectuándose por medio de una pica de acero cobrizado de 17 mm. de diámetro y 2.000 mm. de longitud con cabeza roscada y a determinar en obra la longitud adecuada según las condiciones del terreno de forma que en las mediciones que se obtengan se compruebe el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias. Efectuadas tales mediciones, en presencia del Director de la Obra, este si es que procede podrá ordenar el aumento de la longitud de las picas que lo requieran, sin que ello sea causa de abono alguno al contratista, por encima del precio contratado para el total de la instalación.

El cable para unir a tierra será de cobre electrolítico, conductividad de 58 rn/olimm2 de tipo semirrígido, desnudo, formado por alambres trenzados y arrollados con un diámetro circunscrito de 8 mm, al que corresponde así una sección superior a la reglamentaria como mínima.

Estará unido al elemento de puesta a tierra, por medio de un terminal de presión y tornillo con tuerca y arandela, todo ello de latón. Se unirá a la pica por medio de una grapa de latón la cual es usual para estos casos.

La dirección de obra podrá disponer el empleo de otros sistemas de puesta a tierra, cuando la existencia de Otros servicios en el lugar no permitan el uso de picas como la descrita. Tal variación de sistema no será causa de abono alguno ni descuento de ningún género al contratista, respecto al precio contratado para el total de la instalación.

- **Pintura de soportes**

Será de cuenta del Contratista, la pintura de soportes. Se aplicará una capa de imprimación y dos manos de esmalte color azul.

- **Observaciones finales**

- La instalación ha sido proyectada de conformidad con las especificaciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su3 Instrucciones ITC-BT.
- Idem con las Normas de Alumbrado Público de la Gerencia de Urbanismo del antes titulado Ministerio de la Vivienda.
- Idem con las recomendaciones de la Comisión Internacional de L'Eclairage.

- Idem de lo establecido en las OO.MM.
- Idem de lo decretado sobre ahorro de energía.
- El presente Proyecto, de acuerdo con lo que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, precisa ser sometido a la aprobación previa de la Consejería de Industria y Comercio de la región de Cádiz.
- El Contratista deberá contar al Frente de la obra con un Técnico competente que este en posesión del carnet de instalador eléctrico.
- Para lo no previsto en este Proyecto, se estará a las normas e instrucciones de la Jefatura del Servicio Municipal de Alumbrado del Excmo. Ayuntamiento de Sanlúcar.

#### **4.28. JARDINERÍA.**

##### **4.28.1. Plantas y árboles.**

- **Preparación y transporte.**

La preparación de los árboles para su transporte al lugar de plantación se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éstos lleguen completos al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de árboles transportados desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán los árboles sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo ésta con la suficiente humedad.

- **Aceptación.**

Se considerarán aptos los árboles certificadas de acuerdo con los sistemas de certificación internacionales a los cuales está adherida España.

La aplicación de las normas definidas en el apartado de materiales se comprobará individualmente y de forma visual, pudiendo exigirse el testaje del 2 por ciento (2%) de los ejemplares de cada lote.

##### **4.28.2. Agua.**

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de plantación, así como en los riegos necesarios de conservación, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25°C debe ser menos de 2,25 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mg/l.
- El contenido de sulfatos (SO<sub>4</sub>) deberá ser menor de 0.9 g/l, el de cloruros (Cl-) estar por debajo de 0.29 g/l y el de boro no sobrepasar de 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- En cuanto a patógenos, el límite de E.coli en 1 cm<sup>3</sup> debe ser 10.

- El valor de Na<sup>+</sup> en las reacciones de cambio del suelo no superará a 26.

#### **4.28.3. Tierra vegetal.**

- Dosificación granulométrica:
  - o Arena del 25 al 60 %.
  - o Limo del 25 al 40 %.
  - o Arcilla del 5 al 25 %.
  - o Materia orgánica superior al 4 %.
- Estará exenta de materiales pétreos superiores a 20 mm.
- El pH estará comprendido entre 6 y 7,5.

#### **4.28.4. Tutores.**

Los tutores serán de madera tratada con una durabilidad mínima de 4 años y su longitud será aproximadamente la del fuste del plantón, aumentada en la profundidad a que se deba clavar. Los tutores se hincarán a 75 cm. por debajo de la tierra de relleno del hoyo.

#### **4.28.5. Época de realizar los trabajos.**

La plantación no comenzará antes del primero de octubre ni se continuará pasado el mes de abril. Únicamente las plantas en maceta o con cepellón podrán sobrepasar estas fechas, a juicio del Director.

#### **4.28.6. Preparación de la plantación.**

Los orificios para la plantación definitiva permanecerán abiertos por lo menos 3 semanas antes a la ubicación de las plantas en el hoyo, para permitir la ventilación del terreno. Se retirarán rocas y otras obstrucciones del subsuelo si fuese necesario a opinión de la Dirección de Obra.

La labor de apertura conviene que se realice con el terreno algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

Si en alguno de los horizontes del terreno aparecieran tierras de mala calidad, impropias para ser utilizadas en el relleno del hoyo, será necesario su transporte a vertedero.

#### **4.28.7. Plantación.**

En el momento de la plantación se cuidará especialmente que no sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado. Nunca se apilarán unas plantas encima de otras o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas serán retiradas o se dispondrá de ellas según ordene el Director.

Se realizará la plantación en el mismo día de la llegada del material a la obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces. La zanja para cubrir los pies de las plantas estará situada en terreno arenoso o arenoso-margoso, a distancia razonable de la plantación, en un lugar que proporcione protección contra el sol, el viento y las heladas. Inmediatamente después de la colocación en la zanja, las plantas se cubrirán con un mínimo de 15 cm. de tierra y se regarán abundantemente con agua.

#### **4.28.8. Riegos.**

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a los árboles, no se efectúe un lavado del suelo, ni se produzcan erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes ni de semilla.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada. Durante el otoño, invierno y primavera, el horario de riego puede ampliarse, a juicio del Director.

No se efectuarán riegos posteriores a la plantación sin comunicarlo previamente al Director.

#### **4.28.9. Otros trabajos.**

El alcorque de los árboles estará en todo momento en buen estado.

La roza se efectuará eliminando toda la hierba que haya alrededor de los árboles.

Los derrames de hormigón, asfalto, grava, aceite y demás materiales ocurridos dentro de la zona afectada por la obra deben retirarse, haciendo desaparecer toda muestra de tales derrames y dejando la zona con un aspecto satisfactorio.

Las zonas sembradas se rastrillarán o limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas y cualquier otro elemento que desmerezca al conjunto.

#### **4.28.10. Conservación.**

La conservación comprende los riegos, las rozas y demás trabajos necesarios para mantener las plantaciones y siembras en perfectas condiciones hasta la recepción definitiva de las obras.

### **4.29. COLOCACIÓN DEL BORDILLO.**

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma, dimensiones y resistencia se especifican en los Planos y Mediciones del Proyecto.

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

### **4.30. PAVIMENTOS.**

#### **4.30.1. Baldosas hidráulicas de cemento en aceros.**

- **Almacenamiento en obra.**

El lugar de almacenamiento de las baldosas será limpio y nivelado. Si las baldosas no pueden estar almacenadas bajo cubierto, serán protegidas de la intemperie mediante cobertura adecuada, cuidando especialmente la posible penetración de humedades.

Las baldosas estarán siempre almacenadas cara a cara.

- **Colocación.**

Las baldosas serán colocadas con una separación entre 0,5 y 1 mm al objeto de evitar posibles desportillamientos ocasionados por un entibamiento de las mismas. Se podrán utilizar básicamente dos formas de ejecución de un solado: "al tendido" o "a punta paleta". La primera estará indicada para baldosas de pequeño tamaño (15 x 15, 20 x 20) y la segunda para

solados con baldosas de dimensiones 30 x 30 y superiores, y en particular en solados exteriores. Por lo dicho, en el presente proyecto se dispondrán las baldosas por el segundo método indicado.

- **Enlechado y rejuntado.**

Una vez fraguado el mortero del solado se procederá a rejuntar el lechado. Para ello la superficie pavimentada estará totalmente limpia, humedecida y con las juntas descubiertas. La pasta a utilizar (lechada) es una mezcla de cemento y agua coloreada con la misma composición de la baldosa, muy fluida, para que penetre y rellene en su totalidad las juntas. Dicha pasta no podrá mantenerse sin utilizar más de 30 minutos.

La pasta será humedecida periódicamente para obtener un buen fraguado y endurecimiento.

#### **4.31. MARCAS VIALES.**

##### **4.31.1. Condiciones de Aplicación.**

El material termoplástico no será aplicado nunca sobre polvo de detritus, barro o materias extrañas similares, ni sobre viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado.

Cuando la superficie de la calzada esté a una temperatura inferior a 10 °C o esté húmeda se secará cuidadosamente mediante un calentador, pudiéndose emplear productos correctores, previa autorización de la Dirección Facultativa.

- **Preparación del Material Termoplástico.**

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no superiores a 4,00 Kg., mezclándolas mediante un agitador mecánico. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por un período superior a cuatro horas, incluyendo el recalentamiento.

La aplicación se realizará manualmente.

La superficie de la marca vial una vez aplicado el material termoplástico será de una textura y espesor uniforme y apreciablemente libre de rayas y burbujas.

Siempre que no haya especificación por parte de la Dirección de las Obras, el material termoplástico será aplicado a los siguientes espesores resultantes:

- Marcas viales ejecutadas a mano: no menor de 3 mm
- Marcas viales ejecutadas automáticamente "spray": no menor de 1,5 mm

El consumo de material estará comprendido entre 2,6 y 3,0 mínimo necesario para un espesor de marca vial de aproximadamente 1,5 mm.

Para la aplicación del material termoplástico se dispondrá de la maquinaria especializada necesaria para la correcta ejecución y puesta en obra del material constitutivo de las marcas viales. El adjudicatario deberá presentar la maquinaria suficiente para la ejecución de las obras del presente Proyecto a examen de la Dirección de la obra para que realice las pruebas que estime necesarias y rechace o admita dicha maquinaria.

El contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, sometiendo a la Dirección de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibido el adelantamiento, las líneas de parada, pasos de peatones, etc.

El adjudicatario deberá seguir estrictamente las instrucciones que reciba de la Dirección de la Obra tanto en lo referente a los detalles geométricos de las marcas viales, como a los días y horas que haya de realizarse el trabajo de acuerdo con las exigencias del tráfico.

Asimismo deberá proceder a limpiar la superficie que ha de pintarse para que quede exenta de materias extrañas, por medios manuales o mecánicos, siendo de su cuenta los gastos que esta limpieza pueda originar.

El adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, esferitas de vidrio y maquinaria que va a utilizar en la ejecución de las obras de este Proyecto, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarias para su análisis en el Laboratorio.



## **CAPÍTULO V** **PRUEBAS Y ENSAYOS**

### **5.1. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA RED DE AGUA.**

El Contratista proporcionará todos los elementos y personal necesarios para efectuar las pruebas que se describen a continuación. El equipo de pruebas se dispondrá de forma que se puedan acoplar los manómetros de la Dirección Técnica de la obra, si se estima conveniente, y poder comprobar los suministrados por el Contratista.

Se efectuarán las siguientes pruebas:

#### **5.1.1. Prueba de presión interior.**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos cuya longitud fijará la Dirección Técnica de la obra atendiendo a las características de la instalación. En ningún caso se sobrepasará la longitud de 500 metros y la longitud a probar será tal que en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida en este mismo artículo.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción, válvulas, bocas de riego, acometidas, etc., así como los anclajes de dichos accesorios. La zanja deberá rellenarse parcialmente para sujetar el tramo de tubería a probar, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no hay aire en la conducción. Siempre que sea posible, se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la alta. En otro caso, el llenado se hará con mayor lentitud para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se instalará un grifo de purga para la expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida.

La bomba que se utilice para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deberán ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería una vez finalizadas satisfactoriamente las pruebas. Se comprobará cuidadosamente que las válvulas intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., estarán debidamente anclados y sus fábricas con la adecuada resistencia.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión de prueba en zanja característica de la tubería. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión de prueba definida en el párrafo anterior, se esperará durante treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria la prueba cuando durante este tiempo el

manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de P quintos ( $P/5$ ), siendo P la presión de prueba en zanja en Kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

A pesar de lo prescrito en el párrafo anterior, cuando se observe un descenso del manómetro, queda a discreción de la Dirección Técnica de la obra el determinar si la prueba es satisfactoria, a la vista de las circunstancias que concurren. En cualquier caso, todo descenso de manómetro no justificado deberá comprobarse antes de dar por concluida la prueba.

Cuando se trate de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, antes de realizar la prueba de presión, se tendrá llena de agua la tubería del tramo a ensayar al menos veinticuatro (24) horas.

### **5.1.2. Prueba de estanqueidad.**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, se realizará la de estanqueidad, cuya presión de prueba será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la 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 dos (2) horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros

L = Longitud del tramo a probar, en metros

D = Diámetro interior, en metros

K = Coeficiente dependiente del material según la siguiente tabla:

Fibrocemento .....	K=0,350
Fundición.....	K=0,300
Acero .....	K=0,350
Polietileno .....	K=0,350
P.V.C. ....	K=0,350
Hormigón en masa .....	K=1,000
Hormigón armado .....	K=0,400
Hormigón pretensado .....	K=0,250

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

### **5.2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.**

Independientemente de las pruebas a que deban ser sometidos los materiales empleados en la construcción de la red de saneamiento, especificados en otros artículos de este Pliego, antes de proceder a la recepción de las obras se harán pruebas de la tubería y pozos de registro, para comprobar la estanqueidad de la instalación.

A tal fin, se rellenarán de agua tramos comprendidos entre dos pozos de registro, una vez cerradas las salidas de ambos, midiendo el descenso de nivel de agua en los pozos una vez transcurridas seis (6) horas. Con dicho dato se calculará la pérdida de agua en veinticuatro (24) horas, que no podrá ser superior al cinco por ciento (5 %) del volumen de la tubería en el tramo que se ensaya.

Cuando se produzca una pérdida superior a la admisible, el Contratista deberá repasar todas las juntas, soleras de pozos y, en su caso, sustituir algún tubo, de forma que al final se consiga que las pérdidas no sobrepasen el volumen calculado.

Cuando se trate de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, antes de realizar la prueba, se tendrá llena de agua la tubería del tramo a ensayar al menos veinticuatro (24) horas.

### **5.3. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS REDES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

#### **5.3.1. Ensayos de recepción de la Red de Alta Tensión.**

Los ensayos previsto realizar son los estipulados en la norma UNE HD 632.

- **Ensayos en fábrica.**

Ensayos individuales (sobre pieza de cable a expedir):

- 1) Ensayo de tensión del aislamiento. Se aplicará, entre conductor y pantalla, una tensión a frecuencia industrial de valor  $2,5 U_0$  durante 30 minutos.
- 2) Ensayo de descargas parciales. A  $1,5 U_0$  la magnitud de la descarga no debe ser superior a 10 pC.
- 3) Ensayo de tensión de la cubierta exterior. Durante la fase de aplicación de la cubierta exterior se realizará un ensayo de detección de defectos en seco, de acuerdo con la norma UNE 21143.

Ensayos especiales (Sobre una muestra)

- 1) Examen del conductor.
- 2) Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- 3) Medida del espesor de aislamiento.
- 4) Medida del espesor de la cubierta.
- 5) Alargamiento en caliente del aislamiento.
- 6) Medida de la capacidad.

Los ensayos 2 y 6 pueden ser realizados sobre una pieza de cable a expedir.

- **Ensayo en obra.**

Una vez realizada la instalación del cable y confeccionados los accesorios, se debe efectuar un ensayo de tensión del aislamiento, c. c., aplicando, entre el conductor y la pantalla metálica, un valor de  $3 U_0$  (108 kV) durante 15 minutos.

#### **5.3.2. Pruebas de la Red de Media y Baja Tensión.**

- 1) Medida del aislamiento respecto a tierra de los distintos circuitos baja tensión y correspondencia de fases.
- 2) Seguimiento de los circuitos mediante localizador de cables, para verificar la posición exacta con respecto a la referencia del bordillo.
- 3) Medida de la puesta a tierra de los apoyos metálicos de Media Tensión.

### **5.3.3. Ensayos de la obra civil de canalizaciones MT y BT.**

- 1) Ensayo de resistencia a compresión de hormigón de las cimentaciones de apoyos metálicos.
- 2) Ensayo de resistencia a compresión de hormigón en la canalización cada 50 m<sup>3</sup>.
- 3) Ensayo de toma de densidad por isótopos radioactivos en la canalización cada 150 m lineales.
- 4) Mandrilado de tubos y comprobación de colocación de tapones.

### **5.3.4. Ensayos de la instalación de Alumbrado Público.**

Los materiales que se utilicen en la instalación podrán ser sometidos a las pruebas que se especifican en este Pliego o que se consideren necesarias para comprobar si reúnen las características exigidas.

Una vez terminada la instalación, si lo estima necesario el Director de la Obra, en presencia del Contratista efectuará por sí o con la colaboración de un Laboratorio Oficial, las siguientes comprobaciones:

- Iluminación media horizontal en la calzada.
- Caída de tensión en los diversos tramos de las líneas de conducción de energía, con todas las lámparas conectadas y una vez que estén todas ellas en régimen normal de funcionamiento.
- Ensayo de aislamiento entre conductores activos con el neutro opuesto a tierra y entre conductores activos aislados.
- Comprobación de equilibrio entre fases, indicando la intensidad de cada una de ellas.
- Medición de la resistencia a tierra.
- Medida del factor de potencia, que debe ser superior a 0,90.

## **CAPÍTULO VI** **MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS**

### **6.1. GENERALIDADES.**

Son gastos generales a cargo del Contratista y, por tanto, se entienden incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, todos aquellos que se relacionan en el Capítulo I de este Pliego, así como los que se señalan en las distintas partes del mismo, y los que se derivan de las obligaciones generales del Contratista.

#### **6.1.1. Excavación de la explanación.**

Las presentes unidades se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados obtenidos por diferencias entre perfiles transversales tomados contradictoriamente antes de iniciarse la excavación y posteriormente a la terminación de la misma, y se abonarán a los precios que figuran en el correspondiente Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, en los Cuadros de Precios.

Los precios incluyen el arranque, carga y transporte, cualquiera que sea la distancia, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos para su transporte y empleo en rellenos compactados. Así mismo, se incluyen en el precio el precorte, las operaciones de protección, el refino de la explanada y taludes y, en general, cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de estas unidades.

También se incluye en este precio el transporte de los productos sobrantes a vertedero.

#### **6.1.2. Excavación y relleno de zanjas.**

Las excavaciones en zanja o pozo se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente realizados y abonarán a los precios correspondientes en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, en los Cuadros de Precios.

En este precio se incluyen las operaciones propias de la excavación, la entibación y agotamiento que sean necesarias y el transporte a vertedero o lugar de empleo en su caso de los productos de la excavación. Asimismo, dentro de este precio se incluye la parte proporcional de excavación a mano que sea preciso efectuar.

No serán de abono por separado en ningún caso las excavaciones que entren a formar parte de unidades de obra con precio específico.

En el caso de las excavaciones en zanja para el establecimiento de canalizaciones subterráneas, cuya unidad de medición figure como metros lineales en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1, se abonará de este modo.

#### **6.1.3. Relleno compactado.**

Se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados con arreglo a condiciones, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la ejecución de la unidad. Las cantidades resultantes se abonarán al precio figurado en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

#### **6.1.4. Base granular de zahorra natural.**

La base granular se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, obtenidos por diferencia de perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad, y se abonará al precio correspondiente reflejado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios, independientemente del espesor y número de capas en que se aplique.

Este precio comprende el transporte, extendido y ejecución de la base compactada, e incluye la parte proporcional de rasanteado, limpieza y compactación de la superficie actual, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### **6.1.5. Base granular de zahorra artificial.**

La base granular se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados obtenidos por diferencia de perfiles transversales tomados antes y después de la realización de la unidad, y se abonará al precio correspondiente a base granular de zahorra artificial reflejado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios, independientemente del espesor y número de capas en que se aplique.

Este precio comprende el transporte, extendido y ejecución de la base compactada, e incluye la parte proporcional de rasanteado, limpieza y compactación de la superficie actual, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### **6.1.6. Hormigones.**

Los hormigones se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados y se abonarán a los distintos precios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1, según su calidad.

En dichos precios se incluyen los encofrados, salvo indicación expresa, así como la maquinaria y todos los medios auxiliares precisos para su fabricación y puesta en obra, de manera especial los equipos necesarios para el vibrado del hormigón.

#### **6.1.7. Acero para armaduras.**

El acero para armaduras se medirá por kilogramos realmente colocados en obra y se abonarán al precio correspondiente figurado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N°1.

En el precio se incluyen los materiales, alambre de atado y medios auxiliares precisos para su correcta colocación en obra de acuerdo con los Planos.

#### **6.1.8. Tuberías de saneamiento.**

Las tuberías, conducciones y canalizaciones se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados y ejecutados, incluso parte proporcional de juntas, piezas especiales y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadros de Precios. La excavación y relleno de las zanjas se abonarán de forma separada.

Los demás conceptos se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o los Cuadros de Precios.

#### **6.1.9. Tuberías para abastecimiento de agua.**

Las tuberías, conducciones y canalizaciones se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados y ejecutados, incluso parte proporcional de juntas, piezas especiales y macizos de anclaje y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o los Cuadros de Precios. La excavación y relleno de las zanjas se abonarán de forma separada.

Las válvulas, hidrantes, bocas de riego, ventosas, desagües y demás elementos se abonarán por unidades (Ud) realmente colocadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o los Cuadros de Precios.

#### **6.1.10. Red de telefonía.**

- **Canalizaciones de telefonía.**

Su colocación se medirá por metro lineal sobre eje de canalización y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios N° 1, incluyéndose en los mismos la cama de arena de fina, el refuerzo con hormigón HM-20/P/30/l.

El suministro de tubos, separadores y guías se medirán por metro lineal y se abonarán en unidad independientemente de la anterior al precio indicado en el Cuadro de Descompuestos, y en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

- **Arquetas y cámaras de registro.**

El suministro y colocación se abonará por unidades completas y a los correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1, excluyéndose del mismo los materiales a facilitar por la compañía Telefónica. Estos constituirán unidad independiente midiéndose y abonándose por unidad y a los correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

- **Pedestales.**

Se abonarán por unidades completas y a los correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

#### **6.1.11. Distribución de Energía Eléctrica.**

- **Cruces de calzada.**

El relleno de hormigón para refuerzo de canalización de baja tensión en cruces de calzada con hormigón HM-20, se medirá por metros lineales y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

- **Tubería de electricidad.**

La canalización se medirá por metros lineales realmente ejecutados sobre el eje de la conducción, y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

- **Obras auxiliares.**

Las arquetas de energía eléctrica, etc., se abonarán por unidades completas y a los correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

- **Cable de AT.**

El cableado se medirá por metros lineales instalados y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos, y en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

- **Cable de BT.**

El cableado se medirá por metros lineales instalados y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

#### **6.1.12. Diversas obras de fábrica.**

Las arquetas, pozos de registro, sumideros, cámaras de descarga; arquetas de registro para válvulas, de alumbrado, de energía eléctrica, etc., se abonarán por unidades completas y a los

correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos, y/o en su caso, Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.13. Fábricas de elementos cerámicos.**

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1, a los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, descontando todo tipo de huecos.

**6.1.14. Afirmados.**

Las bases y subbases se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, es decir compactados, y abonarán a los precios correspondientes figurados en los Cuadros de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.15. Pavimentos bituminosos.**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente empleados en obra, abonándose a los correspondientes precios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.16. Bordillos.**

Se medirán y abonarán por m.l. colocado realmente, quedando incluidos en este precio tanto el hormigón de base dispuesto según planos como el mortero necesario para el rejuntado. Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.17. Imbornales y sumideros.**

Los sumideros se medirán por unidades (uds) realmente ejecutadas de acuerdo a planos y se abonarán a los precios que se especifican en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.18. Pavimentos de acera**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados y se abonarán a los correspondientes precios unitarios figurados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

**6.1.19. Red de alumbrado público.**

La canalización de alumbrado se medirá por metros lineales realmente ejecutados sobre el eje de la conducción, y se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

El cableado se medirá por metros lineales instalados, y los puntos de luz, cuadro de mando, lámparas, reactancias, etc., por unidades completamente instaladas

**6.1.20. Jardinería y arbolado.**

Las zonas verdes se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, y el precio incluye la preparación del terreno, tratamiento del suelo, abonado, aporte de tierra vegetal, siembra del césped y cuantas operaciones se describen en este Pliego para su total terminación y conservación durante el período de garantía.

La medición de cada especie arbórea se hará por ejemplares realmente plantados y arraigados al final del plazo de garantía, al precio indicado en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.



El precio incluye el suministro desde vivero o lugar de extracción del ejemplar, en las condiciones indicadas anteriormente, y todas las opresiones necesarias para su plantación y correcto arraigo.

#### **6.1.21. Tierra vegetal.**

La medición de la unidad de tierra vegetal en aportación de 20 cm. de espesor medio se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, y se abonarán según el precio existente en el Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1, el cual incluye el extendido, nivelado, desterronado y plantación para formación de césped.

#### **6.1.22. Marcas viales.**

Las marcas viales se medirán por metros lineales realmente pintados y se abonarán según sus anchos y calidad de pintura a los precios correspondientes del Cuadro de Descompuestos y/o Cuadro de Precios N° 1.

Las superficies cebreadas, letras, flechas y símbolos se medirán por metros cuadrados realmente pintados y se abonarán al Precio correspondiente de los citados cuadros de precios.

Todos los precios antes mencionados comprenden todos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, etc., así como el premarcaje y la limpieza de las superficies a pintar, para una total y perfecta terminación de la unidad de obra de que se trata.

#### **6.1.23. Medición y abono de las unidades no especificadas en este Pliego.**

Mensualmente se harán mediciones y estimaciones oportunas y se levantarán las correspondientes actas en que firmarán la Dirección Técnica de las obras y el Contratista.

En el precio de cada unidad se entienden comprendidos todos los gastos necesarios de materiales, medios auxiliares y ayudas necesarias para dejarla completamente terminada, con arreglo a condiciones, aunque hayan sido enumeradas en las condiciones técnicas y económicas de la obra.

### **6.2. ABONOS VARIOS.**

#### **6.2.1. Partidas alzadas.**

Todas las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto, salvo indicación expresa, serán a justificar por el Contratista.

#### **6.2.2. Agotamientos.**

Los agotamientos se entienden incluidos en los precios de las unidades en cuya ejecución resultasen necesarios.

#### **6.2.3. Control de Calidad.**

Para la ejecución de ensayos de control de calidad de los materiales, el Contratista ha de presentar, al inicio de las obras, un Plan de Control elaborado por Laboratorio homologado que ha de ser aprobado por la Dirección Facultativa.

El importe hasta el 1% del Presupuesto de Contrata, correrá a cargo del Contratista, según la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. El resto, si es preciso, será abonado por el Promotor.

El laboratorio encargado del control de la obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa de las obras, de acuerdo con el siguiente esquema de funcionamiento:

- A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se abonarán a partir de los precios unitarios aceptados.
- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección de las obras y a la Empresa Constructora. En caso de resultados negativos, se avanzará la comunicación telefónicamente, con el fin de tomar las medidas necesarias con urgencia.

Los ensayos cuyo resultado sea positivo, y hayan sido solicitados por la Dirección Técnica de las Obras, serán con cargo a esta unidad. Los ensayos con resultado negativo serán de cuenta del Contratista en todos los casos.

---

**Fdo: La Dirección Técnica del Proyecto**

El Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos:

El Ingeniero Técnico de Obras  
Públicas

José Antonio Cano Bernal  
Colegiado N° 19.994

Jesús Rodríguez Oliva  
Colegiado N° 11.491

El presente Pliego de Condiciones Generales, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista por TRIPLICADO, uno para cada una de las partes y el tercero para el Director de las Obras.

En Sanlúcar de Barrameda, mayo de 2.008.

**Fdo: La Propiedad**

**Fdo: El Contratista**