



INDICE

3.1. - DISPOSICIONES GENERALES

- 3.1.1. OBJETO DEL PLIEGO**
- 3.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA**
- 3.1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS**
- 3.1.4. NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES**
- 3.1.5. CONDICIONES FACULTATIVAS**
 - 3.1.5.1. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.3. DIRECCION DE OBRA**
 - 3.1.5.4. ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.5. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.6. PRECIOS Y GASTOS**
 - 3.1.5.7. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.8. ALTERACIONES INTRODUCIDAS POR EL CONTRATISTA**
 - 3.1.5.9. ORDENES AL CONTRATISTA**
- 3.1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
 - 3.1.6.1. DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA**
 - 3.1.6.2. OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN**
 - 3.1.6.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS**
- 3.1.7. INICIACIÓN DE LAS OBRAS**
 - 3.1.7.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**
 - 3.1.7.2. PLAZO DE EJECUCIÓN**
 - 3.1.7.3. PROGRAMA DE TRABAJOS**
 - 3.1.7.4. CARTEL DE OBRAS**
 - 3.1.7.5. ORDEN DE INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS**
 - 3.1.7.6. INSTALACIONES EXISTENTES**
- 3.1.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**
 - 3.1.8.1. REPLANTEO**
 - 3.1.8.2. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MATERIALES**
 - 3.1.8.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**
 - 3.1.8.4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS**
 - 3.1.8.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**
 - 3.1.8.6. CONTROL DE CALIDAD**
 - 3.1.8.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS O MAL EJECUTADOS**
 - 3.1.8.8. INSPECCION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS**
 - 3.1.8.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS**



3.1.8.10. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

3.1.8.11. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO DE MATERIALES

3.1.8.12. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

3.1.9. MEDICION, VALORACION Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.9.1. MEDICION DE LAS OBRAS

3.1.9.2. VALORACION DE LAS OBRAS

3.1.9.3. ABONO DE LAS OBRAS

3.1.10. CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO DE OBRAS

3.1.10.1. RECEPCION DE LAS OBRAS

3.1.10.2. PLAZO DE GARANTIA

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.2.1. CEMENTO

3.2.2. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

3.2.3. ARIDOS

3.2.4. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

3.2.5. ADICIONES A EMPLEAR EN LOS HORMIGONES

3.2.6. MADERA

3.2.7. POLIESTIRENO EXPANDIDO

3.2.8. GEOTEXTILES

3.2.9. MORTEROS DE CEMENTO

3.2.10. BETUNES ASFALTICOS

3.2.11. EMULSIONES BITUMINOSAS

3.2.12. BALDOSAS

3.2.13. ENCOFRADOS Y MOLDES

3.3. DESCRIPCIÓN, MEDICION, EJECUCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.3.1. FRESADO

3.3.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

3.3.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

3.3.4. RELLENOS LOCALIZADOS

3.3.5. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

3.3.6. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

3.3.7. ZANJAS DRENANTES

3.3.8. GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO

3.3.9. ZAHORRAS

3.3.10. RIEGOS DE IMPRIMACION



- 3.3.11. RIEGOS DE ADHERENCIA
- 3.3.12. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO
- 3.3.13. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
- 3.3.14. BORDILLOS
- 3.3.15. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- 3.3.16. HORMIGONES
- 3.3.17. JUNTAS DE DILATACIÓN
- 3.3.18. MARCAS VIALES
- 3.3.19. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES
- 3.3.20. ENTIBACION
- 3.3.21. TUBERÍA DE POLIETILENO
- 3.3.22. ENLOSADO SOBRE HORMIGÓN
- 3.3.23. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN
- 3.3.24. CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- 3.3.25. CUADROS DE MEDIDA
- 3.3.26. CENTRO DE MANDO
- 3.3.27. SOPORTES DE LUMINARIAS
- 3.3.28. LUMINARIAS
- 3.3.29. LAMPARAS
- 3.3.30. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
- 3.3.31. PUESTAS A TIERRA
- 3.3.32. CANALIZACIONES ELECTRICAS
- 3.3.33. CABLEADO

3.4. VALIDEZ DEL PLIEGO



3.1. DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del proyecto.

El conjunto de ambos Pliegos contiene además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son las normas guía que han de seguir el Contratista y la Dirección de Obra.

Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de “ REMODELACIÓN DE LA CALLE SIERRA PAMBLEY “.

3.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

Son los que forman parte de este Proyecto:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS.

Se consideran Documentos Contractuales el Documento nº 2 (Planos), el Documento nº 3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares) y el Documento nº 4 (Presupuesto).

La Memoria se consideran informativa y debe aceptarse como complementaria a la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

3.1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Plano y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.



3.1.4. NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

En la ejecución de las unidades de obra descritas en este Pliego se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público
- Reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 / 1970, de 31 de diciembre)
- Reglamento de accesibilidad y supresión de barreras (Decreto 217 / 2001, de 30 de agosto)
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31 1995, de 8 de noviembre)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D. 1627 / 1997, de 24 de octubre)
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (R.D. 614 / 2001, de 08 de junio)
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 1109/2007 por el que se desarrolla la ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Instrucción 3.1-IC sobre características geométricas y trazado
- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial
- Instrucción 6.1 y 2-IC sobre secciones de firmes
- Orden del FOM 3460 / 03, de 28 de noviembre Norma 6.1-IC "Secciones de firmes"
- Orden del FOM 891 / 04, de 01 de marzo. Actualización de determinados artículos del PPTG para obras de carretera y puentes, relativos a firmes y pavimentos
- O.C. 24/2008 Sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3). Artículos: 542 – Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543 – Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Instrucción de hormigón estructural (EHE 08) (R.D.1247 / 2008)
- Instrucción 8.1-IC Señalización vertical
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (Decreto 842 / 2002 y ITC / BT 01 a BT 51)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes (PG-3)
- Normas para la redacción de proyectos de Abastecimiento de aguas y Saneamiento de Poblaciones
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de agua de poblaciones.



- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (R.D. 919 / 2006, de 28 de julio de 2006)
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (Orden del M de I y E, 29 de mayo de 1998)
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03) (RD 1797 / 2003)
- Directiva 89/336/CEE del Consejo de Europa de 3 de mayo de 1989, relativa a la compatibilidad electromagnética
- Directiva 92/31/CEE del Consejo de Europa de 28 de abril de 1992, por la que se modifica la Directiva 89/336/CEE
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas e instrucciones par alumbrado urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965
- Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978 "Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior"
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 401/1989, de 14 de abril, que modifica el Real Decreto 2642/1985 y lo adapta al derecho comunitario.
- Orden de 12 de junio de 1989, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos.
- Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección, relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999.
- Guía para la reducción del Resplandor Luminoso Nocturno del Comité Español de Iluminación (CEI) de 1999.
- Publicaciones del Comité Español de Iluminación (CEI).
- Estudios, informes técnicos, recomendaciones, publicaciones, etc elaborados por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE).
- Normativa de la Compañía Suministradora y todo tipo de Reglamento en vigor que le afecte durante el transcurso de la obra.
- Normas para proyectos de canalizaciones de comunicaciones en urbanizaciones (Telefónica).
- Normas para proyectos de canalizaciones de comunicaciones en urbanizaciones (Retecal).
- Condiciones de protección contra incendios.
- Reglamento general de servicio público de gases y combustibles.
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones MIG.
- R.D. 105/08 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.



- Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
- Orden VIV/561/2010 por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

3.1.5. CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1.5.1. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la ordenación llevada a cabo por el Ministerio de Hacienda, y siendo requisito indispensable para poder licitar a una obra, el contratista adjudicatario deberá estar clasificado en los grupos , o en los subgrupos correspondientes a las obras de un proyecto dentro de los citados grupo.

La clasificación exigida será: GRUPO G.- Viales y pistas

SUBGRUPO 6.- Obras viales sin cualificación específica

CATEGORÍA d.- anualidad entre 360.000 € y 840.00€

3.1.5.2. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección del Ingeniero.

Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran en la construcción ateniéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

El contratista contratará un seguro “ a todo riesgo “ que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.



3.1.5.3. DIRECCIÓN DE OBRA

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

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

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

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

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras será ejercida por los Servicios Técnicos Municipales de este Ayuntamiento.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75).

3.1.5.4. ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista en su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicie la obra comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como “Delegado de Obra“, según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y Pliegos de Licitación.

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras.

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



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

3.1.5.5. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de anuncios, escrituras y otros que originen la subasta o concurso y la formalización del contrato, igualmente las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones materiales.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.
- Los gastos derivados de la ejecución de las unidades de obra en simultaneidad con otras empresas constructoras o compañías de servicios privados.
- En caso de rescisión de contrato serán por cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

3.1.5.6. PRECIOS Y GASTOS

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de precios.



Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualquiera de los que, bajo título genérico de costes indirectos se mencionan en el artículo 130.3 del Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

3.1.5.7. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

Serán obligación del Contratista:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basura y todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde están ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las zonas de afección de la obra que no hayan sido cerradas.
- Retirar de la obra instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución, y sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección.
- El Contratista comunicará de forma oficial, al inicio de las obras, un teléfono de contacto a la concesionaria de aguas municipal, para casos de avería en la obra fuera del horario laboral. En este supuesto, cuando no se presente en obra el fontanero de la empresa en el plazo de 15 minutos, la empresa de aguas municipal actuará en la reparación, confeccionando un parte detallado de horas de mano de obra y materiales empleados en la avería, el día siguiente laborable dicho parte será firmado por el jefe de obra y la dirección de obra; el coste de la reparación será abonado por la empresa adjudicataria a la empresa concesionaria según los precios oficiales vigentes en el plazo de 30 días.
- El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.
- Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección de Obra una colección de planos definitivos que recojan las modificaciones habidas en el transcurso de las obras.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de estas obligaciones serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, se consideran incluidos en los precios del contrato.



3.1.5.8. ALTERACIONES INTRODUCIDAS POR EL CONTRATISTA

El contratista no podrá hacer por sí, alteración en ninguna de las partes de Proyecto aprobado sin autorización por escrito de la Dirección Facultativa.

El contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

Si la Dirección Facultativa estimase que ciertas modificaciones hechas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables las nuevas disposiciones, podrán ser mantenidas, pero entonces el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores, como por un mayor valor de los materiales empleados. Si por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

3.1.5.9. ORDENES AL CONTRATISTA

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes mencionada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Todas las órdenes al Contratista se darán a través del Libro de Ordenes, el cual será diligenciado previamente por la Sección Técnicas de este Ayuntamiento, se abrirá en la fecha de Comprobación del Replanteo y se cerrará en la de Recepción.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de la misma, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

La Dirección de obra anotará en el Libro de Ordenes las instrucciones y comunicaciones que estime oportunas autorizándolas con su firma.

3.1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.6.1. DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto de proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, como se detalla a continuación:

1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 132 del Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Obligatoriamente tendrán carácter contractual: los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios

Asimismo podrá tener carácter contractual el Acta de Comprobación de Replanteo, los plazos parciales que puedan haberse fijado al aprobar el Programa de Trabajos. Para ello será necesario que dichos documentos sean aprobados por el Ayuntamiento.



2.- DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimiento de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria del proyecto.

Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

3.1.6.2. OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

3.1.6.3. DEFINICION DE LA OBRA

GENERALIDADES

La actuación comprende la totalidad de la Calle Sierra Pambley.

Se realiza por tanto la remodelación de la calle desde su comienzo, en la Avenida de España, hasta Plaza Navalejos.

La obra proyectada tiene una longitud de doscientos cuarenta metros y afecta a las manzanas que la Calle Sierra Pambley forma con las Calles Antolín López Peláez, Dos de Mayo, Eladia Baylina y Luciana Fernández.

La sección transversal de la Calle Sierra Pambley tiene un ancho variable entorno a los nueve metros, por lo que se está proyectando la remodelación de una superficie de tres mil metros cuadrados incluidos entronques.

AMBITO DE LA REMODELACION

La obra de remodelación lleva implícita la demolición de todas las pavimentaciones de aceras y calzadas existentes y la renovación total de todas las infraestructuras de servicios urbanos. Se levantarán y ejecutarán de nuevo, renovando todos los elementos de las redes, los servicios de abastecimiento, saneamiento, alumbrado público y comunicaciones.

Las redes nuevas proyectadas se diseñan de acuerdo a la solución de la problemática que tiene cada una de ellas y para absorber la demanda y prestaciones presentes y futuras con funcionamiento óptimo y eficiente en todos los aspectos que puedan afectar a cada red en particular.

En general se realiza una renovación, ampliación y mejora de todos los servicios, incluyendo también la ampliación del gas natural y la distribución eléctrica.



RESTRUCTURACION DE LA ZONA REMODELADA

La Calle Sierra Pambley actualmente es un vial con una calzada para un único sentido de circulación. En la gran parte de la calle se tiene aparcamiento a ambos lados. Las aceras existentes son muy estrechas pues con la calzada y con aparcamientos se ocupa la mayor parte del espacio. La remodelación proyectada establece un único carril de circulación, excepto entre el tramo comprendido entre la calle Antolín López Peláez y la Plaza Navaliegos que será peatonal.

Entre la calle Antolín López Peláez y la Plaza Navaliegos se elimina el aparcamiento existente para conseguir ampliar el ancho de las aceras hasta dos con setenta metros en ambas márgenes.

SECCIONES TRANSVERSALES

La sección transversal proyectada se divide en dos tramos :

- 1.- Entre la calle Antolín López Peláez y la Plaza Navaliegos se tiene un carril de circulación de vehículos y aceras.
- 2.- Entre la Avenida de España y la calle Antolín López Peláez se dispone un tramo peatonal.

Las secciones transversales se reflejan en el plano 2.4.1 del presente proyecto.

ESTRUCTURA DE LAS PAVIMENTACIONES

La sección estructural proyectada para la acera es la siguiente:

- Base de quince centímetros de espesor de zahorra artificial ZA-20
- Solera de doce centímetros de espesor de hormigón HM-20.
- Mortero de agarre CP-1:5 de tres centímetros de espesor.
- Baldosa de hormigón mixta con acabado granito de seis centímetros de espesor y de dimensiones 60x40 cm..

La estructura del firme de la calzada es la siguiente:

- Base de quince centímetros de espesor de zahorra artificial ZA-20
- Riego de impresión EAL-1 (1,5 Kg).
- Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC 22 bin D de cinco centímetros de espesor.
- Riego de adherencia ECR-1 (0,5 Kg).
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC 16 Surf D de cuatro centímetros de espesor.

El bordillo se proyecta de granito abujardado, con unas dimensiones de 80x30x20 cm, y en color gris. Se encastra en una rígola de hormigón in situ HM-20 con un espesor entre veinticinco y treinta centímetros y una longitud de treinta y cinco centímetros vistos en calzada.

Los pasos de peatones se disponen en baldosa de botones y en color para diferenciarlos en textura y color del resto de la acera y cumplir las normativas de accesibilidad.

TRAZADO

El eje de la calle se mantiene.

El radio mínimo interior que se proyecta en todas las intersecciones es de cinco metros.



Los pasos de peatones tienen un ancho de cuatro metros con cuarenta centímetros y los rebajes para vehículos en entrada de cocheras se hará con una longitud de cuatro metros con cuarenta centímetros.

La planta proyectada acotada se tiene en el plano 2.3.1. del proyecto.

TOPOGRAFIA

La generalidad de los trabajos de topografía se ha apoyado en la red existente de bases en la zona, que están enlazadas en la red de bases UTM, del IGN, desde la que se realiza la observación de las demás bases, sirviendo para el resto de los trabajos.

Para cubrir la zona de trabajo se ubicaron nuevas bases de replantes, además de las bases existentes en la zona, desde las cuales se realizaron las observaciones necesarias para los levantamientos topográficos de toda la obra.

DRENAJE

Para el drenaje de toda la pavimentación se disponen sumideros al borde de la calzada a ambos márgenes, ubicándolos en los puntos bajos de trazado y en zonas críticas.

El sumidero será de polipropileno con rejilla de fundición dúctil.

ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento existente discurre bajo las aceras. Se tiene una red de distribución en cada acera.

En la actualidad existe en el margen de los pares una red de distribución de fibrocemento de ochenta centímetros de diámetro y en la de los impares una red de distribución de 150 milímetros de diámetro también de fibrocemento.

La red de Abastecimiento existente se tiene en el plano 2.2.3. del presente proyecto.

Se procede a renovar toda la red de abastecimiento. La renovación se hace en función de las prescripciones establecidas en el Plan Director de Abastecimiento del Termino Municipal de Ponferrada; se modifican materiales y las características geométricas para adaptarse a las necesidades que se prevén van a demandarse y para el correcto equilibrio de caudales y presiones con eficiencia y eficacia.

La renovación de todas las tuberías se hace con polietileno y se proyecta por ambos márgenes y bajo las aceras tubería de ciento diez milímetros de diámetro en la margen de los pares y de doscientos milímetros en la margen de los impares

En todos los cruces se disponen válvulas para realizar las conexiones con las redes de distribución de las manzanas; el pozo llaves se realiza un tubo de P.V.C. corrugado.

Se renuevan todas las acometidas de abastecimiento existentes adaptándose a la Normativa Municipal.

El trazado y características de la red proyectada se tiene en el plano 2.3.4. del presente proyecto. También se disponen bocas de riego cada cincuenta metros en ambos márgenes e hidrantes para



incendios a una distancia media de cien metros, de las acometidas, pozos, bocas de riego e hidrantes, se tiene en plano 2.4.3. del proyecto.

SANEAMIENTO

La red de saneamiento existente discurre por el centro de la calzada.

Desde la Avenida de España hasta la C/ Antolín López Peláez la red existentes es de hormigón de trescientos milímetros de diámetro y con una profundidad median entorno a un metro con ochenta centímetros respecto de la pavimentación.

Entre la C/ Antolín López Peláez y la C/ Eladia Baylina la red existente en de PVC de doscientos cincuenta milímetros de diámetro y entre la C/ Eladia Baylina y la Plaza Navalegos la red existente es de PVC de cuatrocientos milímetros de diámetro en ambos casos con una profundidad media de dos metros con treinta centímetros respecto de la pavimentación.

Sólo se renueva la red de saneamiento, debido a su mal estado, en el tramo comprendido entre la Avenida de España y la C/ Antolín López Peláez. La nueva red será de PVC de trescientos quince milímetros de diámetro. Previamente se procederá a la demolición de las tubería, pozos de registro, acometidas y demás conexiones, En este tramo se renuevan los pozos de registro, los cuales serán de polietileno de ochocientos milímetros de diámetro.

En toda la obra se conectan las bajantes de los canalones de los edificios a la red.

El trazado y características de la red existente se tienen en el plano 2.2.3. del proyecto.

El trazado de la red proyectada se refleja en el plano 2.3.3. del proyecto y los detalles constructiva relativa al saneamiento se tienen el plano 2.4.2..

ALUMBRADO PÚBLICO

La red existente de alumbrado público esta formada por una red eléctricas aérea posada en las fachadas; las luminarias también están en fachadas. Se tiene reflejada en el plano 2.2.3. del proyecto.

Se renueva en su totalidad y se procede a la canalización subterránea de toda la infraestructura eléctrica, se disponen canalizaciones con las siguientes características: tubería de polipropileno roja de noventa milímetros de diámetro.

Las luminarias se colocarán en la acera, se elige un elemento de acero con un báculo curvo de diseño moderno, se colocan a ambos márgenes una distancia media de quince metros.

El calculo de la intensidad de iluminación se realiza para adaptarse al nuevo reglamento fundamentado en el ahorro y la eficacia energética.

La red de alumbrado público proyectada se tiene en el plano 2.3.5. del proyecto y los detalles constructivos de alumbrado en el plano 2.4.4.

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Se tienen redes eléctricas aéreas de baja tensión, que cruzan en varias ocasiones la calle y continúan posada en fachadas.



Se procede a la canalización subterránea de los tendidos aéreos que cruzan la calzada; análogamente se cambian, no en su totalidad las pasadas sobre fachadas, realizando canalizaciones subterráneas.

La red enterrada se proyecta en una tubería de polipropileno rojo de ciento veinticinco milímetros de diámetro (2 en cada uno de los cruces).

La instalación existente se tiene en el plano 2.2.3., la proyectada en el 2.3.5. y los detalles constructivos de alumbrado en el plano 2.4.5..

COMUNICACIONES

En toda la zona de la obra se tienen canalizaciones de comunicaciones de Telefónica y de ONO.

Telefónica tiene canalizaciones subterráneas en toda la calle.

El resto de las canalizaciones de Telefónica están posadas en fachadas con los consiguientes pasos aéreos a subterráneos.

ONO tiene unas canalizaciones a lo largo de la calle. También tiene algún tramo pasado en fachadas y las correspondientes arquetas para conexiones y control. Toda la red de ONO existente discurre por las aceras.

El trazado de las redes existentes de Telefónica y ONO se tiene en el plano 2.2.3. del proyecto.

Se proyecta una nueva infraestructura de comunicaciones sin por ello tocar a las existentes que son válidas y se mantienen.

La red proyectada es una canalización para futuros operadores u otras necesidades que se requieran. Es una zanja formada por seis tubos de polipropileno verde de ciento veinticinco milímetros de diámetro, es una red doble pues se proyecta por cada uno de los dos márgenes de la calle. Se disponen las respectivas arquetas en todos los cruces de calles.

El trazado y características de la red de comunicaciones proyectada se tiene en el plano 2.3.8 del presente proyecto y los detalles constructivos de todos los elementos de la red en el plano 2.4.6.

GAS NATURAL

La red de gas natural que se tiene en la calle Sierra Pambley está formada por una red de polietileno de sesenta y tres milímetros de diámetro, discurre bajo aceras y sólo existe en dos tramos, entre la plaza Navaliegos y la C/ Luciana Fernández y entre la C/ Eladia Baylina y la C/ Dos de Mayo.

El trazado de la red de gas natural existente se refleja en el plano 2.2.3. del proyecto.

Se completa la red de gas natural para cubrir todas las manzanas afectadas por la obra. Las características de la tubería proyectada son las mismas que las existentes.

La red de gas natural proyectada se refleja en el plano 2.3.8. del proyecto.

SEÑALIZACIÓN

En todas las intersecciones tiene prioridad el tráfico que circula por la calle Sierra Pambley.

Se realiza la señalización vertical y horizontal de los peatones y de las intersecciones.



MOBILIARIO URBANO Y VARIOS

Se renueva también el mobiliario urbano.

Se dispondrán de árboles iluminados a lo largo de la calle. Los árboles se colocarán en alcorques de dimensiones 2x2 m.

Se colocarán papeleras a lo largo de toda la calle y en el tramo peatonal se colocarán bancos de madera.

3.1.7. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

3.1.7.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La ejecución del Contrato de Obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a lo dispuesto en los artículos 139 y 140 del Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Se incluirán las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica; así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante hitos o pilares de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo del Acta de Comprobación del Replanteo, al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

3.1.7.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

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

Todo plazo comienza a partir del día siguiente de la firma del acta de comprobación del replanteo.

3.1.7.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 144 de Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas y en la Cláusula 27 del Pliego Cláusulas Administrativas Generales.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo máximo de treinta días, contados desde la formalización del contrato.

El órgano de contratación resolverá sobre el programa de trabajo dentro de los quince días siguientes a su presentación, pudiéndose imponer la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajo a presentar, en su caso, por el contratista deberá incluir los siguientes datos:



- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión de sus mediciones.
- Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los plazos de ejecución de las diversas partes o unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o unidades de obra a precios unitarios.
- Diagrama de las diversas actividades o trabajos.

El Director de la obra podrá acordar no dar curso a las certificaciones hasta que el contratista haya presentado en debida forma el programa de trabajo cuando éste sea obligatorio.

3.1.7.4. CARTEL DE OBRAS

El cartel de obra se ajustará al modelo municipal.

Será colocado por la empresa adjudicataria de las obras 15 después de la notificación de la adjudicación del contrato y retirado 10 días después de la firma del acta de recepción de las obras.

Los gastos de cimentación, mantenimiento, responsabilidad civil y reposición final del pavimento serán por cuenta del contratista.

3.1.7.5. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 139 del Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas y en la Cláusula 24 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación del replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

3.1.7.6. INSTALACIONES EXISTENTES

El contratista adjudicatario, antes del inicio de las obras, estará obligado a conseguir de las distintas compañías suministradoras de servicios: agua, gas, electricidad, comunicaciones, etc., la información relativa a la posible existencia de conductos enterrados en la zona afectada por las obras, así como las condiciones de trabajo en la proximidad de las mismas, siendo enteramente responsable de las averías que por falta de cuidado o ignorancia pueda causar en los mismos. Además se consideran por cuenta del contratista-adjudicatario los gastos de pequeñas obras de refuerzo o modificación exigidas por las normas de compatibilidad entre las distintas conducciones.

Quedan obviamente excluidas de lo dicho anteriormente, las obras de modificación de conductos enterrados que en el proyecto se consideren incompatibles con las obras proyectadas y cuyo nuevo trazado aparecerá por tanto en los planos, mediciones y presupuesto general de las obras contempladas en el mismo.



Queda obligado, el contratista, a permitir a las distintas Compañías, las modificaciones en sus instalaciones existentes o nuevas realizaciones canalizaciones a realizar paralelas a la obra principal con el consentimiento del Ayuntamiento o en su caso a pactar los correspondientes precios con las mismas y ejecutarlas la Empresa Adjudicataria de la obra principal, sin que dichas obras afecten al plazo de ejecución fijado en el proyecto de la obra principal.

Canalizaciones subterráneas correspondientes a compañías distribuidoras de diferentes servicios.
Deberán aportarse planos de las compañía distribuidora a efectos de verificar la concordancia de datos entre los reflejados en los planos presentados por el promotor y las necesidades de infraestructuras manifestadas por la compañía.

En caso de no existir información por parte de la Compañía, en el momento de presentar la documentación correspondiente a la Licencia, para verificar la viabilidad de la solución propuesta, el peticionario deberá presentar, antes de la realización de las correspondientes obras, nueva documentación, de la solución por él propuesta y de la solicitada por la Compañía Distribuidora.

En el caso de no coincidir con la aportada en el documento inicial, la nueva solución deberá disponer de Licencia Municipal de Obras específica. El peticionario seguirá el oportuno procedimiento.

En el caso de realización de obra civil para uso de cualquier Compañía Distribuidora de servicios, sin la aprobación de ésta a la solución ejecutada, el peticionario de la licencia deberá realizar las modificaciones y correcciones necesarias que aquella, con el visto bueno de los Servicios Técnicos Municipales proponga.

CONDICIONES DE LAS OBRAS EN PROXIMIDAD A TUBERÍAS DE GAS NATURAL:

- Los datos contenidos en los planos que se acompañan, son válidos para una prelocalización puntual de las tuberías de gas, que deberán ser comprobados posteriormente por medio de la apertura de catas realizadas con útiles manuales.
- Las empresas que han de realizar trabajos en la vía pública tendrán la obligación de solicitar, con una anterioridad de al menos 30 días, la información necesaria a cerca de las instalaciones de distribución de gas en la zona, y a avisar a la empresa distribuidora, con al menos 24 horas y por escrito, del inicio de sus obras.
- Serán de su responsabilidad los hechos que puedan derivarse del incumplimiento de estas normas, o de las que en su momento sea preciso establecer, a la vista del desarrollo de los trabajos, y que vayan encaminadas a garantizar la seguridad de nuestras instalaciones.
- En caso de producirse alguna avería provocada en la canalización, será reparada por GAS CASTILLA LEON, corriendo por cuenta del contratista adjudicatario cuantos gastos ocasione la reparación, debiendo proporcionar toda la ayuda que se le requiera para la restitución del servicio interrumpido.
- Las tuberías de gas deberán quedar una vez finalizadas las obras, a cota de instalación reglamentaria. De producirse modificaciones en la cota de recubrimiento actual de las tuberías, deberán ser comunicadas a los Servicios Técnicos de la compañía con antelación suficiente para que sean adoptadas las medidas correctoras necesarias.
- Todas las arquetas de válvulas, tanto de línea y derivación, como acometidas que sean afectadas durante la realización de las obras, deberán ser repuestas a su estado original. Así mismo, en los



elementos mencionados, no podrán depositarse materiales que dificulten el acceso en caso de emergencia.

- Durante el desarrollo de los trabajos en las inmediaciones de las tuberías de gas, se prohíbe fumar, hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas.
- Cuando se detecte una fuga, o se perciba olor a gas, deben suspenderse todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y muy especialmente aquellos que supongan la posibilidad de chispas o fuego. De inmediato se avisará a GAS NATURAL CASTILLA Y LEON, comunicando esta circunstancia.
- Siempre y cuando por terceros pretendan efectuarse en las inmediaciones de una canalización de gas trabajos que puedan afectar a la misma, al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo pondrá en conocimiento de la Compañía Distribuidora, según lo dispuesto en la Legislación vigente en materia de gas.
- Una vez concluidas las obras, se realizará una prueba de estanqueidad en toda la red con un detector de ionización de llama u otro sistema igualmente eficaz; A tal efecto, en el momento de la recepción de la obra, el contratista adjudicatario presentará el certificado de la prueba, conformado por la empresa suministradora de gas natural (GAS NATURAL CASTILLA Y LEON).

3.1.8. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

3.1.8.1. REPLANTEO

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

3.1.8.2. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MATERIALES

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentado a la Dirección para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a este de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ella, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.



3.1.8.3. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución de la obra contratada y a aportar el equipo necesario para las instalaciones previstas.

Las instalaciones y obras auxiliares se ubicarán en lugares donde no interfieran la ejecución de las obras principales ni la puesta en servicio de todas estas, que por su proximidad a instalaciones de obra pudieran quedar afectadas.

Los gastos provocados por la retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, será de cuenta del Contratista.

Durante la vigencia del Contrato serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

Como instalaciones auxiliares el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras y mantener durante la ejecución del contrato, una “ oficina de obra “ en el lugar que considere más apropiado. Deberá conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto y el libro de ordenes, tal y como indica la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

3.1.8.4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónico, cunetas, drenajes y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

La reposición de servicios o estructuras afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si, transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes, el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios y propiedades afectadas, la Dirección Facultativa podrá realizarlos por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

3.1.8.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.3.I.C. de la Dirección General de Carreteras, y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

El Director de la obra, ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de su cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.



En el caso de que la Dirección de la Obra lo estime oportuno, cualquier tipo de obra que implique una interrupción en el suministro de abastecimiento o alcantarillado se realizará por la noche, de forma que la interrupción esté comprendida entre las 23 horas y 6 horas del día siguiente, siendo por cuenta de la contrata los equipos necesarios a tal efecto y entendiéndose que no significaría este condicionante coste alguno sobre los precios fijados por el proyecto para las partidas correspondientes.

3.1.8.6. CONTROL DE CALIDAD

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que se dispongan.

Previamente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse el Programa de Control de Calidad.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección, la cual utilizará los servicios de control de calidad contratados por este Ayuntamiento.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por el laboratorio de Control de Calidad, previamente a su traslado a los Laboratorios.

Ninguna parte de la obra puede cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director.

El Contratista deberá avisar, con suficiente antelación, al Director de la Obra para que pueda asistir a los ensayos que se realicen en los puntos de suministro o a pie de obra si lo estima conveniente. Si no se cursara este aviso, la Dirección Facultativa puede dar como nulo o no realizado este ensayo.

En el caso de los ensayos cuyo resultado sea "no apto" a juicio del Director de Obra, y por tanto deban ser repetidos, su coste correrá a cargo del Contratista.

El Contratista destinará al menos un 1% del Presupuesto de Ejecución Material al Control de Calidad de los materiales y unidades de obra.

3.1.8.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS O MAL EJECUTADOS

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordenara la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer al Ayuntamiento la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de precios. El Contratista quedará obligado a aceptar los precios



rebajados fijados por el Ayuntamiento, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garantice el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

3.1.8.8. INSPECCION Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

El Contratista proporcionará al Director o sus Delegados toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como para la inspección de todos los materiales con objeto de comprobar las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.1.8.9. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su recepción todas las obras objeto del Contrato.

Los trabajos de conservación durante la ejecución y hasta la recepción, serán por cuenta del contratista.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público de la obra.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser utilizadas.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de las obras.

3.1.8.10. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

3.1.8.11. ACOPIO Y RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

El adjudicatario se abstendrá de hacer acopio alguno de materiales sin contar con la debida autorización escrita; tal autorización le será expedida una vez vistas y aceptadas las muestras de cada uno de los materiales a acopiar, que el adjudicatario queda obligado a presentar. Los acopios de tuberías



deberán cumplir las indicaciones de los respectivos fabricantes. Concretamente en el caso de las tuberías de PVC se evitarán durante el transporte y descarga:

- Golpes violentos.
- Flechas importantes.
- Tramos colgantes en las cajas de los camiones.
- Colocación de objetos pesados o cortantes sobre los tubos.

Los acopios se harán en pilas de metro y medio (1,50 m) de altura máxima, que deberán protegerse de forma adecuada, tanto de la acción directa del sol, como de las temperaturas inferiores a 0°C.

3.1.8.12. PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

1.- INSTALACIÓN DE BAJA TENSION

Una vez hecha la revisión detallada de la instalación por personal de la Contrata y de la Dirección Facultativa y encontrada conforme se procederá a poner en tensión. En caso de encontrarse algún defecto se procederá a la separación por sí misma, siendo los gastos por cuenta del Contratista.

2.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PUBLICO

Con objeto de asegurar la calidad de la instalación de alumbrado público, antes de su recepción, se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones:

- Caída de tensión desde el centro de mando a los extremos de los diversos ramales.
- Medida del aislamiento de la instalación.
- Comprobación de las protecciones contra sobre-tensiones y cortocircuitos.
- Comprobación de las conexiones.
- Identificación de fases y, en su caso, del neutro.
- Medida de iluminancia.
- Determinación del coeficiente de uniformidad.
- Comprobación del ángulo de emisión del flujo luminoso.

Caída de tensión: Con todos los puntos de luz conectados se medirá la tensión en la acometida del centro de mando y en los extremos de los diversos ramales. La caída de tensión, en cada ramal, no será superior al tres por ciento (3%) de la existente en el centro de mando si en éste se alcanza su valor nominal.

Aislamiento: El ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro a tierra o entre los conductores activos aislados. La medida del aislamiento se efectuará según lo indicado en el artículo correspondiente del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protecciones: Se comprobará que la tensión nominal de los diversos fusibles sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.

Equilibrio entre fases: Se medirán las intensidades en cada una de las fases debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.

Identificación de fases: Se debe comprobar que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realizan conexiones, los conductores de diversas fases y el neutro, si lo hay, sean fácilmente identificables por su color.



Medida de iluminancia: La medida de iluminancia media y el coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de la calidad de una instalación de alumbrado y de ahí que será totalmente inadmisibles el recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles y uniformidad que se exigen.

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasados treinta días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomará una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si éstos están situados al trespelillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menor tráfico e incluso cerrando este, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo, midiéndose la iluminación horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación, se indicarán en el plano, el cual se incluirá como anexo al acta de pruebas.

Las mediciones durante las cuales la tensión existente en el centro del mando debe ser la nominal, se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm, debiéndose tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

El luxómetro que se utilice debe haber sido contrastado como máximo 18 meses antes de las mediciones. La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de la calzada en ángulo comprendido entre 60 grados y 70 grados con la vertical, se tendrá en cuenta el "error de coseno". Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50 grados. A los doce meses de la recepción provisional se medirá de nuevo el nivel medio del alumbrado que, en ningún caso, podrá ser inferior a un 30% al obtenido en la medición efectuada a los 30 días de la instalación. Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza del polvo que se hubiera podido depositar entre los reflectores y aparatos, así como a que se sustituyan las lámparas por otras nuevas, esta sustitución deberá realizarse por lo menos 30 días antes de la medición. Se entiende que toda preparación va a cargo del adjudicatario.

Iluminación media es el valor hallado al dividirse la zona de calles estudiada y sacarse la media aritmética de los valores alcanzados en el centro de cada cuadrícula.

Coeficiente de uniformidad es la relación por coeficiente entre la iluminación mínima y la iluminación media medida en una zona determinada.

3.1.9. MEDICION, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.9.1. MEDICION DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Las obras se medirán en las unidades que figuran en el Proyecto en el momento de su ejecución, no computándose los excesos debidos a falta de cuidado o conveniencia del Contratista, salvo que sean necesarias a juicio de la Dirección de la Obra y previa aprobación.



3.1.9.2. VALORACIÓN DE LAS OBRAS

La valoración se hará aplicando a las Mediciones los Precios del Cuadro Nº 1.

En los precios están incluidos los materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios para ejecutar todas las unidades de acuerdo con el Proyecto, incluso entibaciones y agotamientos si fuesen necesarios.

En el Presupuesto General se incluyen los gastos ocasionados por ensayo y control de calidad de la obra. Será por cuenta del Contratista la limpieza de la obra una vez terminada y la retirada de materiales sobrantes, maquinaria y medios auxiliares así como la necesaria durante la ejecución de acuerdo con la Norma de Carreteras.

3.1.9.3. ABONO DE LAS OBRAS

El abono se hará mediante certificación mensual por la obra realmente ejecutada durante el mes, aplicando a la valoración material el porcentaje de Contrata y la Baja de adjudicación si la hubiere. Se abonará del precio del contrato el 1% de la Ejecución Material, en concepto de gastos derivados del Control de Calidad, según el programa previsto para cada obra, que se adjuntará al contratista en el momento de la realización del Acta de Comprobación de Replanteo; En el caso de los ensayos cuyo resultado sea "no apto", a criterio de la Dirección de Obra, y por tanto den lugar a su repetición, su coste se incrementará sobre el 1% estipulado. Este Control de Calidad será realizado por la empresa designada, en su día, por el Ayuntamiento. Así como los gastos derivados por Coordinación de Seguridad y Salud en el porcentaje fijado el Pliego de Cláusulas Administrativas del contrato.

Para que pueda procederse a certificar una determinada unidad de obra, esta deberá estar completamente terminada según las definiciones de obra completa dadas en este Pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y las obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes. No serán abonadas sin la previa justificación de las obras y trabajos que con cargo a ellas hayan sido ejecutadas y siempre y cuando hayan sido ordenadas por el Director de las Obras.

3.1.10. CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO DE OBRAS

3.1.10.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Serán de aplicación los artículos 164 y 165 del Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas.

Finalizadas las obras, se procederá por la Dirección Facultativa a una inspección general de las mismas. Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Administración, si lo cree oportuno, dará por recibida provisionalmente la obra recogiendo en el Acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasará la Recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos, cuando se efectúe la Recepción será obligado comprobar



aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuren en el Acta de Recepción Provisional, como pendiente de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

3.1.10.2. PLAZO DE GARANTIA

Será de UN AÑO desde la Recepción de la obra.

Durante dicho plazo el contratista cuidará de la conservación y policía de las obras. Si descuidase la conservación y diere lugar a que peligre la obra se ejecutará por la Administración y a costa del Contratista los trabajos necesarios para evitar el daño.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3.2.1. CEMENTO

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y sus componentes serán las que figuran en las siguientes normas:

- UNE 80301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80305 Cementos blancos
- UNE 80306 Cementos de bajo calor de hidratación
- UNE 80307 Cementos para usos especiales
- UNE 80310 Cementos de aluminato de calcio

Los cementos a utilizar para la fabricación de hormigón y morteros serán del tipo CEM I clase 42,5 R, según clasificación de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03), cuyas prescripciones técnicas habrá de cumplir; independientemente de esto, será capaz de proporcionar al mortero y hormigón las condiciones exigidas en los apartados correspondientes a estos materiales.

Las condiciones de envasado, transporte y almacenamiento serán las que determinen los Artículos 202.3 y 202.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3) y el 5.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando el cemento haya estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales en un plazo superior a un mes (1), se procederá a comprobar que sus características continúan siendo adecuadas.

El cemento empleado en las distintas unidades de obra se abonará por Toneladas (t)

3.2.2. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5); las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos expresado en SO rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la



presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en eter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

Las tomas de muestras y los análisis anteriormente prescritos deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235, UNE 7236.

3.2.3. ARIDOS

Los áridos a emplear en la fabricación de hormigones y morteros podrán ser calizos procedentes de cantera o silíceos procedentes de graveras. Estarán debidamente clasificados y limpios y habrán de garantizar la adecuada durabilidad y las resistencias características que en el presente Pliego se exija a los hormigones y morteros.

Cualquier otro material que se pretenda utilizar deberá contar con la expresada autorización del Director de las obras.

Respecto a las limitaciones de tamaño, prescripciones y ensayos previos se estará a lo dispuesto en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación, bien por el ambiente o a través del terreno y, apilarse por tamaños de forma que no puedan mezclarse unos con otros, con las debidas precauciones para evitar su segregación.

3.2.4. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Son productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, produce las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

No se podrá autorizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y/o hormigón.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4%) del peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el apartado 1.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.



MEDICION Y ABONO:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

3.2.5. ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES

Son aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar algunas de sus propiedades o conferirle propiedades especiales. Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando estas últimas prohibidas en el caso de hormigón pretensado.

Las características que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas son las contenidas en el apartado 29.2.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Por lo que se refiere a las cenizas volantes las especificaciones que debe cumplir están recogidas en el apartado 29.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición, sin la autorización previa y expresa de Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO:

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

3.2.6. MADERA

CONDICIONES GENERALES:

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería para armar, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos, apeados de sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcoma o ataque de hongos
- Estar exenta de grietas, lupias, verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular contendrá el menor número posible de nudos, de los cuales en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido de percusión.

FORMA Y DIMENSIONES:

La forma y dimensión de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. La madera de construcción escuadrada, será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.



MEDICION Y ABONO:

Se indicará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.2.7. POLIESTIRENO EXPANDIDO

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o uno de sus copolímeros, y cuya estructura celular sea cerrada y llena de aire.

Se utiliza, en planchas, para la realización de juntas y cumplirá las siguientes condiciones:

- Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie.
- No deberán volverse quebradizas en tiempo frío

Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuren en los planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más y en menos: dos milímetros (62 mm) en el espesor, tres milímetros (63 mm) en altura y seis milímetros (66 mm) en longitud.

MEDICION Y ABONO:

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que forme parte.

3.2.8. GEOTEXTILES

Será de aplicación el artículo 290 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.- NATURALEZA DEL GEOTEXTIL

- La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. Se medirá según UNE EN-965.
- El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. Se medirá según UNE EN-964
- La durabilidad se evaluará en caso de usar el geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos física, química o bacteriológicamente. Se medirá según UNE ENV-12226; UNE ENV-12224; UNE ISO-12960, UNE ENV-12225; UNE ENV-12447; UNE ISO-13438.

2.- PROPIEDADES MECANICAS

- La resistencia a la tracción y el alargamiento se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319
- La resistencia al punzonamiento estático se medirá mediante el ensayo CBR según UNE EN ISO 12336
- La resistencia a la perforación mecánica se medirá mediante el ensayo de caída de cono que se realizará según UNE EN 918

3.- PROPIEDADES HIDRAULICAS

Se evaluarán los siguientes parámetros:

- Permeabilidad normal al plano, según EN ISO 11058



- Permeabilidad en el plano, según EN ISO 12958
- Diámetro eficaz de poros O90, según EN ISO 12956

MEDICION Y ABONO:

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios. Están incluidos en el precio todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra recepción y almacenamiento.

Se consideran incluidas las uniones mecánicas de cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

3.2.9. MORTEROS DE CEMENTO

Son las mezclas de cemento, arena, agua y eventualmente algún producto de adición que mejore algunas propiedades. Se definen los siguientes tipos según su uso:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35 por metro cúbico de mortero (250 kg/m^3).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capa de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (450 Kg/m^3).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento tipo II-C, clase 35, por metro cúbico de mortero (600 Kg/m^3).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento PA-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m^3).

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. Se mezclarán el cemento y la arena en seco hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra. Se rechazará todo aquel mortero de más de cuarenta y cinco minutos (45 min) amasado.

MEDICION Y ABONO:

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente.

3.2.10. BETUNES ASFALTICOS

Deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)

MEDICION Y ABONO:

Se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.



3.2.11. EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones asfálticas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsiones adecuadas y en su caso fluidificantes.

Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

De acuerdo con su tipo y designación, cumplirán las exigencias que se señalan en las tablas 213.1 y 213.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

MEDICION Y ABONO:

Se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte

3.2.12. BALDOSAS

Las baldosas a emplear serán hidráulicas, compuestas por:

- Cara: constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general, colorantes.
- Capa intermedia: que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.
- Capa de base: de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituyen el dorso.

MATERIALES EMPLEADOS:

Los materiales, cemento, agua, áridos y pigmentos a emplear cumplirán el Artículo 200.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS:

La forma y dimensiones se especifican en los Planos correspondientes, las tolerancias, espesores, ángulos y demás comprobaciones geométricas lo mismo que las características físicas, se harán de acuerdo con el Artículo 220.4 y 220.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3). El color de la baldosa será el que en su momento elija la Dirección Facultativa.

CARACTERÍSTICAS FISICAS:

- El coeficiente de absorción de agua máximo será entre el diez y el quince por ciento (10-15%) en peso, dependiendo del tipo de baldosa. Según UNE 7008.
- Heladicidad deberá cumplir la norma UNE 7033.
- La resistencia al desgaste se determinará según la norma UNE 7015
- La resistencia a la flexión se determinará según la norma UNE 7034

MEDICION Y ABONO:

Se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.



3.2.13. ENCOFRADOS Y MOLDES

Encofrado: Elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros. Puede ser recuperable o perdido.

Molde: Elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o talles de prefabricación.

EJECUCION:

1.- CONSTRUCCIÓN Y DESMONTAJE:

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

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

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

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

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

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

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado para evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco.



Los productos utilizados para facilitar el desencofrado deberán ser aprobados por el Director de las obras. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

2.- DESENCOFRADO:

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

Se podrá reducir los plazos cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

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

MEDICION Y ABONO:

Se medirán por metros cuadrados de superficie de hormigón medidos sobre Plano.

3.3. DESCRIPCIÓN, MEDICION, EJECUCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.3.1. FRESADO

Consiste en la corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

EJECUCION:

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los planos u ordenada por el Director de las obras.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ($\pm 0,5$ cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

MEDICION Y ABONO:

El fresado se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos en obra.

3.3.2. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la urbanización o carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.



EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión de los taludes.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, señale en el Proyecto. Se mantendrá separada del resto de los productos de la excavación y se acopiará para su utilización posterior.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y se transportarán directamente a las zonas previstas en el Proyecto. No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras. Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y se emplearán en cualquier uso que señale la Dirección de las Obras. Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte de tierras, deberán eliminarse. Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello de derecho a abono independiente.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar la superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

MEDICION Y ABONO:

Se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en Proyecto, o las órdenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

3.3.3. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- EXCAVACIÓN:

El Contratista notificará al Director de las Obras, con antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda realizar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El



terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. El Director de las Obras podrá modificar la profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG-3.

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.

2.- ENTIBACIÓN:

En aquellos casos en que se haya previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerar esta operación de abono independiente.

3.- DRENAJE:

Cuando aparezca agua en las zanjás o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para agotarla. El agotamiento deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

4.- TALUDES:

En el caso de que los taludes de las zanjás o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

5.- LIMPIEZA DEL FONDO:

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos se apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director de las Obras.

6.- EMPLEO DE PRODUCTOS DE LA EXCAVACION:

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3.4 del PG-3

7.- EXCESOS INEVITABLES:

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el proyecto o, en su defecto, aprobados, por el Director de las Obras.



8.- TOLERANCIAS SUPERFICIES ACABADAS:

El fondo y las paredes laterales de la zanja y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

MEDICION Y ABONO:

Se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

3.3.4. RELLENOS LOCALIZADOS

Consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural y 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.

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados.

EJECUCION :

1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO:

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán estos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial se desviarán fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

2.- EXTENSIÓN Y COMPACTACION:

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. El espesor de las tongadas medio después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

El relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno



asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua y previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a las obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario.

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

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

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas al relleno.

3.- RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

En el caso de zanjás serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno.

Una vez realizadas las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma.

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 noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Modificado.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá si fuera necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION:

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



Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

MEDICION Y ABONO:

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

3.3.5. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

FORMA Y DIMENSIONES:

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñará para que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán de ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán de areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

MATERIALES :

Todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten. 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.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas.

Hormigón :

- Artículo 630 del PG-3: Obras de hormigón en masa y armado
- Instrucción de Hormigón estructural
- Resistencia característica mínima a compresión: veinte megapascuales (20 Mpa), a veintiocho días.
- Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de doce megapascuales y medio (12,5 Mpa)

Fundición para tapas y cercos:

La fundición a emplear en tapas de registro, rejillas, marcos y otros elementos será de "Fundición dúctil", según la norma ISO 1083. Conforme con las prescripciones de la Norma UNE EN-124 Clase D-400. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen su resistencia, continuidad o el buen estado de la superficie. Las tapas para pozos de alcantarillado, abastecimiento de agua, y arquetas de todos los servicios serán de fundición dúctil, llevarán fundida la marca del escudo y nombre del Ayuntamiento Ponferrada así como la del servicio de que se trate, salvo indicación



expresa de otra rotulación por la Dirección de la Obra, según el modelo municipal en el que se fijan las resistencias mínimas de carga a rotura y previamente será sometido a su aprobación un modelo de cada tapa completa. El diámetro definido en los Planos y presupuesto para tapas de pozo de registro (60 cm) se refiere a dimensiones del hueco libre que deja el marco. El marco será de altura 100 mm. Øexterno 850 mm y cota de paso 600 mm, estará provisto de una junta de insonorización de polietileno.

El revestimiento del marco y la tapa será de pintura bituminosa negra totalmente inoxidable.

EJECUCION :

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm).

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su desplazamiento o robo.

MEDICION Y ABONO:

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de la unidad incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdos y elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

3.3.12 RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

DEFINICION:

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

MATERIALES:

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.

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El contratista pondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.



COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA:

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F el tamaño superior al del x% en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x% en peso, de terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

(a) $F_{15} / D_{85} < 5$;

(b) $F_{15} / D_{15} > 5$;

(c) $F_{50} / D_{50} < 25$

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte ($F_{60}/F_{10} < 20$)

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

* Si se utilizan tubos perforados: $F_{85} / \text{diámetro del orificio} > 1$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el artículo 422.- "Geotextiles como elemento de separación y de filtro" del presente Pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$$

PLASTICIDAD:

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta (30).

CALIDAD:

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el presente Pliego.

EJECUCIÓN:

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.



ACOPIOS:

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones; evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

PREPARACIÓN SUPERFICIE DE ASIENTO:

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS TONGADAS, EXTENSIÓN Y COMPACTACION:

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. 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. En general y salvo indicación en contrario del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Curando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesto en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contrario del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80%) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contrario del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez centímetros (10) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75%). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la



tubería a cuyo efecto se reducirá , si fuese necesario, el espesor de tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

PROTECCIÓN DEL RELLENO:

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible, y una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas que aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION:

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

MEDICION Y ABONO:

Las distintas zonas de rellenos localizados de material filtrante, se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, relimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obras, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

3.3.13 ZANJAS DRENANTES

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de los cuales se ponen tubos drenantes –perforados, de material poroso o con juntas abiertas-, y que normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior,



Si no llevase el tubo drenante la parte inferior de la zanja queda completamente relleno de material drenante, constituyendo un dren ciego o dren francés. En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

MATERIALES :

- TUBOS: Los tubos utilizados serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones. Estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que le corresponde en codos o piezas especiales. La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no suponga merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.
- MATERIAL DRENANTE: Debe cumplir, en la zona de contacto con el terreno o con el material de relleno de la parte superior de la zanja, las condiciones de filtro para evitar su contaminación. Si no fuera posible cumplir esta condición se deberá envolver el material drenante con un filtro de geotextil.

EJECUCION :

1.- EXCAVACIÓN:

Se realizará de acuerdo con el artículo 321 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de un curso de agua.

No se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm) del borde de la excavación.

2.- EJECUCIÓN DEL LECHO DE ASIENTO DE LA TUBERIA:

El lecho de asiento de los tubos deberá ser impermeable. Se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior a 0,5%.

3.- COLOCACION DE LA TUBERIA:

Los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones definidas en el proyecto.

4.- COLOCACIÓN DEL MATERIAL DRENANTE:

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del nivel más bajo de las perforaciones, en casos de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura indicada en el proyecto si se usan tubos con juntas abiertas.

Si se emplean tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

En caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante.

Se cuidará de no dañar los tubos ni alterar su posición.

MEDICION Y ABONO:

Las zanjas drenantes se abonarán por metros lineales realmente ejecutados, medidos en el terreno.



3.3.14 GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y DE FILTRO

Pueden ser utilizados en obras de carretera con las funciones siguientes:

- Función separadora entre capas de diferente granulometría
- Función filtro en sistemas de drenaje

MATERIALES :

Será de aplicación el artículo 422 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3)

EJECUCION :

1.- COLOCACIÓN COMO CAPA SEPARADORA:

El geotextil se extenderá sobre la capa inferior. La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil.

El espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

2.- COLOCACIÓN COMO FILTRO EN SISTEMA DE DRENAJE:

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa o barro, etc.

Se presentará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

LIMITACIONES DE EJECUCION:

No se permitirá la colocación de geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

MEDICION Y ABONO:

Los geotextiles que se empleen con funciones separadoras o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes. Se consideran incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.



3.3.15 ZAHORRAS

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

TIPOS :

ZAHORRA NATURAL: Es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

ZAHORRA ARTIFICIAL: Material constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso-

MATERIALES :

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

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.

1.- COMPOSICIÓN QUÍMICA:

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (SO_3) será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

2.- LIMPIEZA:

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la dureza de la capa. En las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza deberá ser inferior a dos (<2). El equivalente de arena del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplir esta condición, su valor de azul de metileno deberá ser inferior a diez (<10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

En el caso de zahorras naturales podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

4.- PLASTICIDAD:

El material será no plástico para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales será inferior a veinticinco (<25) y su índice de Plasticidad será inferior a seis (<6)

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

5.- RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN:

El coeficiente de Los Angeles de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.



En el caso de áridos para zahorra natural, el coeficiente de Los Angeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales.

6.- FORMA:

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a treinta y cinco (<35)

7.- ANGULOSIDAD:

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

8.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL:

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

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- ESTUDIO DEL MATERIAL Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO:

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 de control y procedencia del material.

2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO:

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.

3.- PREPARACIÓN DEL MATERIAL:

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central. En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación.

4- EXTENSIÓN DE LA ZAHORRA:

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.

5- COMPACTACION DE LA ZAHORRA:

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad del cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y del noventa y ocho por ciento (98%) de Próctor Modificado para 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.



La compactación se realizará de manera continuada 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 permita 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.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA:

1- CAPACIDAD SOPORTE:

El valor del módulo de compresibilidad será superior al menor valor de los especificados en la tabla 510.5.

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 explanada.

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).

2- RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA:

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 centímetros (15 cm) 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. La anchura de la capa extendida en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los planos de las secciones tipo.

3- REGULARIDAD SUPERFICIAL:

El índice de regularidad internacional (IRI) deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla, en función del espesor total de las capas que se vayan a extender.

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, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

LIMITACIONES DE EJECUCION:

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 la tabla 510.4.



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. 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.

MEDICION Y ABONO:

Las zahorras se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre los planos del proyecto.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

3.3.16 RIEGOS DE IMPRIMACION

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

MATERIALES :

1.- LIGANTE HIDROCARBONADO:

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 212 y 213 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según el tipo a emplear.

2.- ARIDOS DE COBERTURA:

Será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm.

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

El equivalente de arena del árido deberá ser superior a cuarenta (>40).

El material deberá ser no plástico.

DOTACIÓN DE LOS MATERIALES:

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un periodo de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m^2) de ligante residual.

La dotación de árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).



EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumpla las condiciones especificadas y no se halle reblandecida por exceso de humedad.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

2.- APLICACIÓN DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de obra.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos (bordillos, vallas, señales, árboles etc) estén expuestos a ello.

3.- EXTENSIÓN DEL ÁRIDO DE COBERTURA

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

Se realizará por medios mecánicos y de manera uniforme. 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 bituminosa.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION:

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados centígrados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a cinco grados centígrados (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación de riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido. En todo caso la velocidad de los vehículos no podrá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 Km/h)

MEDICION Y ABONO:

El riego de imprimación se abonará por metros cuadrados (m²) realmente imprimados, medidos sobre el terreno.



El árido, eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

3.3.17 RIEGOS DE ADHERENCIA

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa colocación sobre este de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

MATERIALES :

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 213 y 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según el tipo a emplear.

En los riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros, para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones del artículo 216 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

DOTACIÓN DE LIGANTE:

La dotación de la emulsión bituminosa no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 gr/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente, o una capa de rodadura drenante, o una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo D o S empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminará, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiesen, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará este por barrido enérgico seguido de soplo con aire comprimido.

2.- APLICACIÓN DE LA EMULSION BITUMINOSA

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF).



Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera necesario regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos (bordillos, vallas, señales, árboles etc.) estén expuestos a ello.

LIMITACIONES DE LA EJECUCION:

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación de riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15 %).

MEDICION Y ABONO:

El riego de adherencia se abonará por metros cuadrados (m²) realmente imprimados, medidos sobre el terreno. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

3.3.18 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Es la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente aditivos, de manera, que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante.

MATERIALES :

1.- LIGANTES HIDROCARBONADOS:

Los tipo a emplear serán los siguientes:



A) En capa de rodadura y siguiente:

Zona térmica estival	Categoría de tráfico pesado					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
Cálida	B 40/50 BC 35/50 BM-2 BM-3c		B 40/50 B 60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B 40/50 B 60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B 60/70 BC50/70	B 60/70 B 80/100 BC50/70
Media	B 40/50 B 60/70 BC35850 BC50/70 BM-3b BM-3c		B 60/70 BC50/70 BM-3b		B 60/70	
Templada	B 40/50 B 60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c		B 60/70 B 80/100 BC50/70 BM-3b		B 80/100 BC50/70	

B) En capa de base, bajo otras dos:

Zona térmica estival	Categoría de tráfico pesado			
	T00	T0	T1	T2 y T3
Cálida	B 40/50 B 60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2		B 40/50 B 60/70 BC35/50 BC50/70	B 60/70 BC50/70
Media				B 60/70 B 80/100 BC50/70
Templada	B 40/50 B 60/70 B 80/100 BC35/50 BC50/70			B 80/100

2.- ARIDOS:

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales. Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material



procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

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

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

ARIDO GRUESO:

Estará formado por la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE.

El árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 no podrá proceder de la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares. Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa. El contenido de finos del árido grueso será inferior al cinco por mil (0,5%). El contenido de impurezas deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

ARIDO FINO:

Fracción de árido que pasa por el tamiz 2 mm UNE y que queda retenido en el tamiz 0,063 mm UNE.

Procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. La proporción de árido fino no triturado e emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Angeles inferior a veinticinco (<25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (<30) para capas de base.

POLVO MINERAL:

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm UNE.

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. La proporción de polvo mineral de aportación a emplear deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7.

El polvo mineral que inevitablemente quede adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

La densidad aparente del polvo mineral deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5-0,8 g/cm³).

ADITIVOS:

El Director de la obra fijará los aditivos que puedan utilizarse así como la dosificación.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA:

El tipo y características de la mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme estarán definidos en la tabla 542.10 de la Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)

La dotación mínima de ligante hidrocarbonato de la mezcla bituminosa en caliente deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11 según el tipo de mezcla o de capa.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO:

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya estudiado y 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 :

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y después de su clasificación en caliente
- Granulometría de los árido combinados, incluido el polvo mineral.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonato
- Dosificación de ligante hidrocarbonato y, en su caso, la del polvo mineral de aportación, referida a la masa de la mezcla total y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonato
- Tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total
- Densidad mínima a alcanzar.

2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE:

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 o 531 del pliego.

Se comprobará que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie, asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que la capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario se podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.



3.- APROVISIONAMIENTO DE ARIDOS:

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregaciones.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

4.- TRANSPORTE DE LA MEZCLA:

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

5.- EXTENSIÓN DE LA MEZCLA:

La extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

6.- COMPACTACION DE LA MEZCLA:

Se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad necesaria.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara 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.

Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios, y si fuera preciso, húmedos.

7.- JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES:

Siempre que sea inevitable, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente.



TRAMO DE PRUEBA:

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA:

La densidad no deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) en capas de espesor igual o superior a seis centímetros, ni a noventa y siete por ciento (97%) en capas de espesor no superior a seis centímetros.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince centímetros (15 cm) en las de base y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección –tipo de los Planos.

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

LIMITACIONES DE EJECUCION:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados centígrados (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C).

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

MEDICION Y ABONO:

La preparación de la superficie de asiento no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mer4mas en capas subyacentes.

3.3.19 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Está constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales, y que se ponen en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

MATERIALES:

1.- CEMENTO:

El tipo y clase resistente de cemento a emplear será de treinta y dos y medio (32,5 N)

Cumplirá las prescripciones del artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).



No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h)

2.- AGUA:

Deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

3.- ARIDOS:

Deberá cumplir las prescripciones del artículo 610 de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

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

ARIDO GRUESO:

Es la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de desgaste de los Angeles deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

ARIDO FINO:

Es la parte de árido total cernida en el tamiz 4 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm.

Será arena natural rodada.

La proporción de partículas silíceas del árido fino del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si este se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no será inferior a cincuenta centésimas (0, 50).

El equivalente de arena del árido fino no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

4.- ADITIVOS:

El Director de las obras fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla. El Director de las obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas.

5.- PASADORES Y BARRAS DE UNION:

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud.

Estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud.



6.- BARRAS PARA PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN ARMADO:

Las barras para pavimentos continuos de hormigón armado, serán de acero B-500-S o B-500-SD.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) de espesor en todos los casos.

Las barras se unirán en obra mediante soldadura, salvo que el Director autorice la unión mediante atadura.

7.- MATERIALES PARA JUNTAS:

Las materiales de relleno para juntas de dilatación tendrán un espesor comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15-18 mm). Deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107.

El material utilizado para la formación de juntas en fresco deberá de ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanquidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas.

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN:

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

La consistencia del hormigón deberá estar comprendida entre los asientos con valores entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La dosificación del cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 Kg/m³) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra no será superior al seis por ciento (6%) en volumen.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

1.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO:

La producción de hormigón no se podrá iniciar hasta que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.

En ella se indicará como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada
- La granulometría de los áridos combinados
- La dosificación del cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo.
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días.
- La consistencia del hormigón fresco y la cantidad de aire ocluido.

2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO:

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón.



Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas. Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento.

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

3.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN:

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

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

4.- COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE JUNTAS:

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

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijen firmemente a la superficie de apoyo.

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

5.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN:

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes.

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

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

6.- COLOCACIÓN DE ARMADURAS EN PAVIMENTOS CONTINUOS DE HORMIGÓN ARMADO:

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón.



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

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

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20 %) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

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

7.- EJECUCIÓN DE JUNTAS EN FRESCO:

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquella se aplicará al canto de esta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido una interrupción del hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado en el frente de avance. Siempre que sea posible se hará coincidir esas juntas con una de contracción o de dilatación, de no ser así se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

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

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

8.- TERMINACION:

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

La superficie del pavimento no deberá ser retocada.

Terminadas las operaciones de fratasado y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas.

Una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón se dará a su superficie una textura homogénea.

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

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

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la



eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

El serrado de las juntas tendrá lugar en las veinticuatro horas siguientes a la puesta en obra.

9.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO:

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

Durante un periodo no inferior a los tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

Durante el periodo de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de helada se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento hasta el día siguiente de su puesta en obra.

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

10.- EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS:

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

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

Si a causa del serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi.

11.- SELLADO DE JUNTAS:

Terminado el periodo de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando procedimientos que no produzcan daños en la junta y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA:

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 550.3. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).



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

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a esta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los planos de las secciones tipo.

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

Las losas no deberán presentar grietas.

LIMITACIONES DE EJECUCION:

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

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

No podrá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón u su terminación, pudiendo aumentarse este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h) si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

No se colocarán en obra amasadas que acusen un principio, o que presenten segregaciones o desecaciones.

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

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

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones. Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados centígrados (25°C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados centígrados (30°C).

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5°C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0°C).

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



El sellado de juntas en caliente se suspenderá cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5°C) o en caso de lluvia o viento fuerte.

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

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d).

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

MEDICION Y ABONO:

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos en obra.

3.3.20 BORDILLOS

Piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de la acera o la de un andén.

MATERIALES:

1.- MORTERO

Salvo especificación en contrario el tipo de mortero a utilizar será el mortero de cemento designado como M-450 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

2.- BORDILLOS DE PIEDRA

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, textura compacta
- Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos
- Tener adherencia a los morteros

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10%) de las piezas tengan una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medias de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm.) en más o en menos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con puntero o estocada; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros (2 cm) superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel. El resto del bordillo se trabajará a golpe de martillo, refinándose a puntero las caras de junta, hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

La piedra utilizada para los bordillos deberá tener las siguientes características:



- Resistencia a la compresión: no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 Kg/cm²).
- 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.

3.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

Las forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

Se ejecutarán con hormigones del tipo HM-20 N/mm² o superior, con áridos procedentes de machaqueo de tamaño máximo de doscientos milímetros (200 mm). de cemento Portland PA-350. La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Longitud mínima de las piezas será de cincuenta centímetros (0,5 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm).

EJECUCION:

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especificarán en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

MEDICION:

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

3.3.21 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

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 los que esté sometido.

FORMA Y DIMENSIONES:

Serán las señaladas en los Planos. No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de secciones superiores al cinco por ciento (5%)

DOBLADO:

Los radios interiores de doblado de las armaduras no serán inferiores, excepto en ganchos y patillas, a los valores que se indican en la tabla 600.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios menores a los indicados en dicha tabla con tal de que ello no origine en dichas zonas de las barras un principio de fisuración.

El doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos especiales.

Debe evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5°C)



COLOCACION:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente.

Se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y comparación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

La distancia horizontal libre entre dos barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- Un centímetro (1cm)
- El diámetro de la mayor
- Los seis quintos (6/5) del tamaño tal que el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total sea inferior a ese tamaño.

La distancia vertical entre barras consecutivas, salvo que estén en contacto, será igual o superior al mayor de los dos valores siguientes:

- Un centímetro (1cm)
- Setenta y cinco centésimas (0,75) del diámetro mayor.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza, será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes estarán indicados en los planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes del Director de la Obra.

MEDICION Y ABONO:

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en Kilogramos (Kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos.

3.3.22 HORMIGONES

Producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.



DOSIFICACION:

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso, con la única excepción de los áridos en el hormigón tipo HM-15 N/mm², cuya dosificación se podrá hacer por volumen aparente con medidas de doble altura que lado, el cemento se podrá dosificar con sacos enteros, o medios sacos, si lo autoriza el Director de la obra. Si el volumen de hormigón a fabricar fuera inferior a quince metros cúbicos (15 m³), el Director podrá permitir la dosificación por volumen aparente, sea cual fuere el tipo de hormigón.

Para su empleo en las distintas clases de obras y de acuerdo con su resistencia característica a compresión a veintiocho (28) días se establecen los siguientes tipos de hormigón:

TIPO	RESISTENCIA CARACTERISTICA
	fck (N/mm ²)
HM-15	15
HM-20	20
HM-25	25
HM-30	30
HM-35	35
HM-40	40
HM-45	45
HM-50	50

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FORMULA DE TRABAJO:

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo; la cual será fijada por el Director para cada tipo de hormigón establecido.

En ella se señalará:

- Granulometría de los áridos combinados
- Dosificaciones de cemento, agua libre y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m³) de hormigón fresco
- La consistencia del hormigón, cuyos valores límites de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán:

CONSISTENCIA	ASIENTO (cm)	TOLERANCIA (cm)
SECA	0-2	± 1
PLASTICA	3-5	± 2
BLANDA	6-9	Hasta 7cm ± 2 8 y 9 cm ± 3
FLUIDA	10-15	± 3

La consistencia fluida sólo podrá utilizarse con autorización expresa del Director de las Obras.



FABRICACIÓN:

Será de aplicación el artículo 610.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

TRANSPORTE:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice la más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

En el hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min), se adoptarán las medidas oportunas para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

VERTIDO:

Será de aplicación el artículo 610.8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

COMPACTACION:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de vibradores, se fijará por Director a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya la superficie.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES:

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C).

Cuando el hormigonado se realice en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.



En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40°C), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá de toldos u otros medios que protejan del hormigón fresco. En todo caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias par impedir la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

Cuando se trate de poner en contacto masa de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación escrita del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y en su caso el tratamiento a dar a la junta.

JUNTAS:

Las juntas podrán se de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación vendrán definidas en los Planos. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado y previa autorización del Director.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

CURADO:

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado, que se prolongará según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

Deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante los tres (3) días si el cemento empleado fuera Portland. Este plazo deberá aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

TOLERANCIAS:

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos en superficies vistas será de seis milímetros (6 mm), en superficies ocultas será de veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en paramentos curvos serán las mismas.



REPARACIÓN DE DEFECTOS:

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa autorización del Director, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas.

Para evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de preparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente.

MEDICION Y ABONO:

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra.

El cemento, áridos, agua y adicciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

3.3.23 JUNTAS DE DILATACIÓN

Se entiende por tal los elementos lineales dispuestos en las uniones del tablero con los estribos, cuyo fin es asegurar perfectamente la continuidad de la superficie de rodadura, absorbiendo los movimientos entre tablero y estribo y evitar filtraciones de agua. Sus dimensiones, recorrido y características son los definidos en el documento número 2- Planos.

La junta de la calzada se colocará una vez extendido el pavimento, para asegurar el perfecto enrasado de la junta con el mismo. Por tanto se deberá cortar el pavimento en la zona ocupada por la junta, disponiendo el mortero de asiento con el espesor necesario para el perfecto enrase.

La junta se doblará en sus extremos, según lo indicado en los Planos, introduciéndose en el cajeadado, que, a tal efecto, se ha dispuesto en la imposte de borde, de forma que impida la penetración del agua que discurra por la calzada.

El contratista notificará al Ingeniero Director de la obra, con suficiente antelación, la junta que se propone utilizar, aportando todos los datos que se soliciten para la aceptación correspondiente. No se colocará ninguna junta sin la aprobación definitiva del Ingeniero Director de la obra.

MEDICION Y ABONO:

Se medirá y abonará por metros (m) colocados en obra aplicando los precios que para cada tipo, definido por su recorrido, figuran en los cuadros de precios. El precio de la junta incluye la colocación, nivelación, mástil, etc.

Serán de aplicación los precios de los cuadros de precios.

3.3.24 MARCAS VIALES

Se define marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores de tráfico.



MATERIALES:

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

La selección de la clase de material más idóneo para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del factor desgaste, definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán lo especificado en la tabla 700.4 y asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de formación de una película de agua sobre el pavimento, por los que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

EJECUCION:

1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APLICACION

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad y otros elementos contaminantes que puedan influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

2.- LIMITACIONES DE EJECUCION

La aplicación de la marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato supere al menos en tres grados centígrados (3°C) el punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados centígrados (5-40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 Km/h).

3.- PREMARCADO

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estime necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

4.- ELIMINACIÓN DE MARCAS VIALES

Queda prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos.

Deberá utilizarse alguno de los siguientes procesos de eliminación, que deberá ser aprobado por el Director de las obras:



- Agua a presión
- Proyección de abrasivos
- Fresado

PERIODO DE GARANTIA:

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones indicadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

MEDICION Y ABONO:

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros lineales (ml) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros, (ml) realmente eliminados, medidos sobre el pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

3.3.25 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación de tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán de ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

MATERIALES:

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesaria) y material retrorreflectante.

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado.

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán en:

- De nivel de retrorreflexión 1
- De nivel de retrorreflexión 2
- De nivel de retrorreflexión 3



Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la UNE 135 334.

Serán de aplicación los valores indicados en las tablas 701.1 y 701.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314. Los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 315. Los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 316.

Queda prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La selección del nivel de retrorreflectancia más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación. La tabla 701.3 indica los niveles de retrorreflectancia mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectante con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

PERIODO DE GARANTIA:

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones del fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

MEDICION Y ABONO:

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se abonarán, por metros cúbicos (m³) de hormigón realmente ejecutados.

3.3.26 ENTIBACION

Sistema de protección para la contención de paredes de excavación en zanjas y pozos en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos o aquellas cuyas ocupaciones excesivas imposibilitarían la ejecución de las obras.

Se empleará en aquellos lugares indicados específicamente en el proyecto. Si el Contratista emplea la presente técnica en lugares diferentes la Dirección de Obra decidirá si lo autoriza o no pero sin dar lugar a abono alguno por tal concepto.

La entibación puede ser de tres tipos:

- Ligera: no se reviste la superficie a proteger, pues sólo irá provista de cabeceros y codales



- Semicuajada: se reviste solamente el 50% de la superficie a entibar
- Cuajada: se revestirá el 100% de la superficie a proteger

EJECUCION:

El Contratista dispondrá en obra del material necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a un metro veinticinco centímetros (1,25 m) podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro metros (4 m) no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

El montaje de la entibación comenzará al alcanzarse una profundidad de excavación de un metro con veinticinco centímetros (1,25 m) de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m) en caso de suelos cohesivos duros
- Medio metro (0,50 m) en el caso de suelos cohesivos temporalmente estables

En suelos menos estables será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

CONDICIONES DE LA ENTIBACION:

El sistema de entibación se adaptará a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximas
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento
- No deberán existir puntales por debajo de la generatriz superior de la tubería montada o deberán ser retirados antes del montaje de la tubería. Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente y no se comprometa la estabilidad de la zanja.
- Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de cuarenta y cinco centímetros (45 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería.

MEDICION Y ABONO:

La entibación se abonará por metros cuadrados (m²) medidos superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados.



Se consideran incluidas en la presente unidad de obra la parte de la misma hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos y todos los accesorios, anclajes, arriostrados, vigas, cuñas, maquinaria y medios auxiliares, incluso su retirada durante la ejecución del relleno.

3.3.27 TUBERÍA DE POLIETILENO

El polietileno se obtiene por polimerización de gas etileno (C_2H_4), será de tipo denominado Alta Densidad, con un peso específico igual o superior a noventa y cuatro centésimas de gramo por metro cúbico (0.94 grs/cm^3).

Las características en lo relativo a coeficiente de dilatación lineal, temperatura de reblandecimiento, índice de fluidez, módulo de elasticidad y tensión de rotura serán las recogidas en la norma UNE 53.133 para las de alta densidad y en la norma UNE 53.131 para las de baja densidad.

La unión de los diferentes tubos se realizará mediante soldadura por electrofusión o por termofusión.

EJECUCION:

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, si no cumpliera las características exigidas podrá ser rechazado por el Director de la obra.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos

La tubería se colocará primeramente al borde de la zanja en el lado opuesto al de los productos de excavación, efectuándose la soldadura de los distintos tramos. Simultáneamente se preparará el fondo de la zanja uniformándolo y retirando las piedras que puedan existir, extendiendo una capa de asiento de ocho centímetros (8 cm) de espesor sobre la que posteriormente se asentará la tubería.

Colocada la tubería, en sentido ascendente, se rellenará con material seleccionado por capas bien apisonadas contra los tubos y las paredes de la zanja hasta la altura de quince centímetros (15 cm) por encima de los tubos, excepto en las uniones, que se dejarán vistas hasta efectuar las pruebas. La tubería así colocada se probará por tramos de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento. Como mínimo se realizará la prueba de presión interior sometiendo cada tramo a una presión de 1,4 veces la del trabajo.

Se cuidará la inmovilidad de los tubos durante las operaciones de relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

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.

En los cruces bajo zona de tráfico, la tubería se introducirá en el interior de los tubos de hormigón centrifugado, quedando protegidos completamente estos tubos de hormigón hasta una altura de veinte centímetros por encima de su generatriz superior. En general a fin de prever posibles tracciones, las



tuberías se colocarán serpenteando, aprovechando al máximo la anchura disponible en el fondo de las zanjas

MEDICION Y ABONO:

La tubería de polietileno se abonará por metros lineales (m), realmente colocados, medidos en el terreno. Estarán incluidas las piezas especiales necesarias.

3.3.28 TUBERÍA DE P.V.C.

Los tubos a emplear en conducciones serán de cloruro de polivinilo (PVC) duro, fabricados por extrusión a partir de resinas de este producto exentas de plastificaciones y cargas, cumplirán las exigencias de la Norma UNE vigentes y habrán de presentar la Marca de Calidad de Plásticos Españoles. Las uniones entre los distintos tubos serán por medio de junta de anillo elástico o cualquier otro tipo que apruebe el Director de las Obras. En el caso de tuberías de abastecimiento se presentará el correspondiente certificado de aptitud para el transporte de agua destinada al consumo humano.

- Tuberías de abastecimiento. UNE 53.112

Presión de trabajo mínimo 10 atm.

DIAMETRO TUBO	ESPESOR MINIMO (mm)
63	3,0
75	3,6
90	4,3
110	4,2
125	4,8
140	5,4
160	6,2
200	7,7
250	9,6
315	12,1
400	15,3

Los cambios de dirección se realizarán con curvas de junta elástica incluidas en los precios del metro lineal de tubería y los entronques serán "T" de fundición con bridas y tornillería de acero inoxidable.

- Tuberías de saneamiento. " Perfil compacto"

Los tubos cumplirán la normativa UNE EN 1401, unión por junta elástica y actos para soportar cualquier sollicitación exterior correspondiendo a la Clase 41 Serie 5 "13.500 Kg/m²".



DIAMETRO TUBO	ESPESOR MINIMO (mm)
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
355	8,7
DIAMETRO TUBO	ESPESOR MINIMO (mm)
400	9,8
500	12,2

MATERIALES:

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

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

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

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan:

Densidad.....	1,35 – 1,46 Kg/dm ³
Coeficiente dilatación térmica.....	60 - 80
Temperatura reblandecimiento VICAT mínima.....	79°C
Módulo elasticidad lineal.....	28.000 Kp/cm ²
Resistencia tracción simple mínima.....	500 Kp/cm ²
Alargamiento en la rotura a tracción.....	80 %
Absorción de agua máxima.....	40 g/m ²
Opacidad máxima.....	0,2 %

EJECUCION:

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, si no cumpliera las características exigidas podrá ser rechazado por el Director de la obra.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos.

La colocación de tuberías de PVC se efectuará siempre en sentido ascendente. se comenzará uniformando el fondo de la zanja y eliminando las piedras. A continuación se extenderá una capa de asiento de material seleccionado de ocho centímetros (8 cm), colocando seguidamente la tubería. Para realizar las uniones, previamente al enchufe, se limpiarán perfectamente las superficies de tubos a unir.



Colocada la tubería, se rellenará con material seleccionado por capas bien apisonadas contra los tubos y las paredes de la zanja hasta la altura de quince centímetros (15 cm) por encima de los tubos, excepto en las uniones, que se dejarán vistas para efectuar las pruebas.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación.

Generalmente 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 de los posibles golpes.

La tubería así colocada se probará por tramos de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento. Como mínimo se realizará la prueba de presión interior sometiendo cada tramo a una presión de 1,4 veces la del trabajo.

En los cruces bajo zona de tráfico, la tubería se introducirá en el interior de tubos de hormigón centrifugado, quedando protegidos completamente estos tubos de hormigón hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) por encima de su generatriz superior. En general, a fin de prever posibles tracciones, las tuberías se colocarán serpenteando, aprovechando al máximo la anchura disponible en el fondo de las zanjas.

MEDICION Y ABONO:

La tubería de P.V.C. se abonará por metros lineales (m), realmente colocados, medidos en el terreno.

3.3.29 ENLOSADO SOBRE HORMIGÓN

Se define como enlosado sobre hormigón el pavimento ejecutado con losas de piedra natural o de hormigón, sobre una base de hormigón en masa.

MATERIALES:

1.- LOSAS DE PIEDRA NATURAL:

Las losas de piedra deberán cumplir las condiciones señaladas en el artículo 3.3.22 "Piedra Natural" del presente Pliego. El peso específico de la piedra no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m³), determinado según la Normas de ensayo UNE 7067-54.

La resistencia a compresión de la piedra no será inferior a mil trescientos kilopondios por centímetro cuadrado (1.300 Kp/cm²), determinado según la Norma UNE 7068-53.

El coeficiente de desgasta de la piedra será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm), determinado según la Norma de ensayo UNE 7069-53.

La resistencia a la intemperie será tal que, sometidas las losas a veinte ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna. Esta determinación se hará de acuerdo con la Norma UNE 7070.



2.- LOSAS DE HORMIGON:

Deberán de cumplir las condiciones señaladas en el Artículo 3.3.23 "Pavimentos de hormigón vibrado" de este Pliego.

3.- MORTERO DE CEMENTO:

Salvo especificación en contrario el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-350.

4.- LECHADA:

La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 Kg/m³), y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15 %) en peso quede retenida en el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15 %) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

EJECUCION:

Sobre la base de hormigón humedecida se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos cinco centímetros (5 cm) de espesor.

Las losas, previamente humedecidas, se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas con pisones de madera hasta que queden bien asentadas y enrasadas.

Como remate de la colocación se regará el enlosado con agua, se rellenarán las juntas con lechada y se eliminará cejas y resaltos de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

El control de ejecución se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del pavimento.

MEDICION Y ABONO:

Los enlosados se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento construido, medidos en obra. El precio unitario incluye, además del suministro y colocación de las losas, el mortero y la lechada, así como todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del pavimento.

3.3.30 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN

EMPLAZAMIENTO E INSTALACION

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión,



disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

TIPOS Y CARACTERISTICAS

Las cajas generales de protección a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora. En el caso de alimentación subterránea, las cajas generales de protección podrán tener prevista la entrada y salida de la línea de distribución.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

MEDICION Y ABONO:

Las cajas generales de protección se abonarán por unidad (ud) realmente montada y en servicio, medidas en obra.

3.3.31 CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Al tratarse de un único abonado y, por tal motivo, no existir la línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento es la caja de protección y medida.



EMPLAZAMIENTO E INSTALACION

Es aplicable lo indicado en el apartado 1.1 de esta instrucción, salvo que no se admitirá el montaje superficial. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

TIPOS Y CARACTERISTICAS

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

MEDICION Y ABONO:

Las cajas de protección y medida se abonarán por unidad (ud) realmente montada y en servicio, medidas en obra.

3.3.32 CUADROS DE MEDIDA

TIPOS

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en módulos (cajas con tapas precintables) o armarios.

Todos ellos, constituirán conjuntos que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 partes 1,2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, es, para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

La derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase



o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de 6 mm² de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE-BT-26.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.027 –9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

INSTALACION

Se hará uso de la Caja de Protección y Medida, de los tipos y características indicados en el apartado 2 de ITC MIE-BT-13, que reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. En este caso, los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección.

El emplazamiento de la Caja de Protección y Medida se efectuará de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.1 de la ITC MIE-BT-13.

Se cumplirán los requisitos particulares de la empresa suministradora, partiendo de los siguientes principios:

- Fácil lectura del equipo de medida
- Acceso permanente a los fusibles generales de protección
- Garantías de seguridad y mantenimiento

MEDICION Y ABONO:

Los cuadros de medida se abonarán por unidad (ud) realmente montada y en servicio, medidos en obra.

3.3.33 CENTRO DE MANDO

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que serán de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω .

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos. Se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema con independencia de los dispositivos citados.



La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El programa previsto, para el período de funcionamiento del alumbrado público, será el encendido total a primera hora y reducido a partir de medianoche u otra hora a determinar.

Para conseguir el fin propuesto se instalará en cabecera de la línea de alumbrado público, adosado al correspondiente armario de medida, maniobra, protección y distribución, un nuevo armario de servicio intemperie que alojará un equipo regulador de flujo-estabilizador de tensión.

Se utilizará un equipo estático, compuesto por tres módulos monofásicos totalmente independientes, provisto cada uno de ellos de autotransformador con más de 8 tomas, microcontrolador, by-pass de rearme automático con contactores, magnetotérmico, protección térmica, protección contra descargas atmosféricas, que realiza autotest en el arranque, que arranca a potencia nominal, capaz de estabilizar la tensión en el umbral comprendido entre 210-250 V con tolerancia $\pm 2\%$, trifásico para 400/230 V.

MEDICION Y ABONO:

Los centros de mando se abonarán por unidad (ud) realmente montada y en servicio, medidos en obra.

3.3.34 SOPORTE DE LUMINARIAS

CARACTERISTICAS

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.



Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

INSTALACIÓN ELECTRICA

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión nominal de 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

MEDICION Y ABONO:

Los soportes de las luminarias se abonarán por unidad (ud) realmente montados, medidos en obra.

3.3.35 LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

La suspensión de las luminarias se hará mediante cables de acero protegido contra la corrosión, de sección suficiente para que posea una resistencia mecánica con coeficiente de seguridad de no inferior a 3,5. La altura mínima sobre el nivel del suelo será de 6 m.

MEDICION Y ABONO:

Las luminarias se abonarán por unidad (ud) realmente montadas y en servicio, medidas en obra.

3.3.36 LAMPARAS

Se utilizarán alguno de los tipos de lámpara que a continuación se indican:



LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESION (UNE-20.354)

TIPO	POTENCIA (W)	FLUJO (lm)	EFICACIA (lm/W)	TEMPERATURA DE COLOR	RENDIMIENTO DE COLOR	DURACIÓN (horas)
Estándar ovoide	50	1.800	36	4.000 K	47(3)	16.000
	80	3.750	41,7			
	125	6.250	50			
	250	12.850	51,4			

LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESION (UNE-EN 60.192)

TIPO	POTENCIA (W)	FLUJO (lm)	EFICACIA (lm/W)	TEMPERATURA DE COLOR	RENDIMIENTO DE COLOR	DURACIÓN (horas)
Eficacia mejorada	36	3.700	137	1.700 K	_____	14.000
	66	5.800	165,7			
	91	10.700	164,6			

LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO CON HALOGENUROS METALICOS (UNE-EN-61.167)

TIPO	POTENCIA (W)	FLUJO (lm)	EFICACIA (lm/W)	TEMPERATURA DE COLOR	RENDIMIENTO DE COLOR	DURACIÓN (horas)
Tubular clara	70	5.100	68	4.000 K 6.000 K	80	9.000
	150	11.000	74,8		95/65	
	250	19.500	79,6			
	400	32.500	83,3			

LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION (UNE-EN-60.662)

TIPO	POTENCIA (W)	FLUJO (lm)	EFICACIA (lm/W)	TEMPERATURA DE COLOR	RENDIMIENTO DE COLOR	DURACIÓN (horas)
Estándar tubular	70	6.650	95	1.950 K	23	16.000
	100	10.500	105			
	150	16.500	110			
	250	31.600	126,4			
	400	55.250	138,1			
Sodio blanco	50	2.300	43	2.200 K	80 (1B)	10.000
	100	4.700	48			

En general se prevé, para el alumbrado público viario, la utilización de lámparas de vapor de sodio alta presión por su gran rendimiento, elevada duración y agradable tonalidad.

Para iluminación decorativo, arquitectónico o de otras áreas se utilizarán, de entre estas lámparas, las que se indiquen en la memoria y/o presupuesto del proyecto técnico correspondiente.

MEDICION Y ABONO:

Las lámparas se abonarán por unidad (ud) realmente montadas y en servicio, medidas en obra.

3.3.37 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.



Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Todas las estructuras metálicas que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior deberán estar unidas equipotencialmente entre sí. Será necesario comprobar si estos elementos metálicos pueden transferir tensiones peligrosas a puntos alejados (por ejemplo vallas metálicas), en cuyo caso deben tomarse las medidas adecuadas para evitarlo, mediante aislamiento de una de las partes simultáneamente accesible, mediante juntas aislantes, mediante puesta a tierra separada de las estructuras metálicas u otras medidas, si fuera necesario.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750V con cubierta de color verde-amarillo y sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$ en cobre.

3.3.38 PUESTAS A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se podrá realizar por conexión a red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm^2 de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión nominal 450/750V, con cubierta de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm^2 para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo, o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm^2 de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

MEDICION Y ABONO:

La puesta a tierra se abonará por unidad (ud) realmente colocada, medida en obra.

3.3.39 CANALIZACIONES ELECTRICAS

Las canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de



curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

Se consultará con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán, para las instalaciones ordinarias las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

La relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del circuito será superior a 2, pudiéndose aceptar excepcionalmente 1,5.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la tabla que sigue figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.



Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	≤ 6	7	8	9	10
1,5	25	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	75	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225
185	180	200	225	225	250
240	225	225	250	250	--

Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Los tubos podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 –2-4.

Los tubos irán enterrados a la profundidad indicada en planos. Esta en ningún caso es inferior a 0,4 m desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo. Su diámetro será el indicado en estos mismos documentos. En ningún caso el diámetro elegido será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado público, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

El radio de curvatura de los tubos, una vez en su asentamiento definitivo, no será superior a 45°. En el caso de que el cambio de dirección exigiera un radio de curvatura mayor, se establecerán las correspondientes arquetas.

La reposición del suelo en la parte afectada por las zanjas o en las proximidades de las arquetas se efectuará reponiendo el pavimento, acera, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

La canalización se realizará de forma que, entre dos arquetas consecutivas, los tubos empleados no tengan ningún tipo de empalme. 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.

El interior de las arquetas quedará perfectamente limpia de piedras o cualquier otro tipo de materiales.

Las zanjas seguirán un trazado tal que en sus proximidades no existan o este prevista la plantación de árboles.



MEDICION Y ABONO:

La canalización eléctrica se abonará por metro lineal (ml) realmente ejecutada, medida en obra. Los excesos de obra respecto a lo establecido en los planos y no autorizados por el Director, serán a cuenta del contratista.

3.3.40 CABLEADO

Deberá tenerse especial cuidado en el manejo de las bobinas de cables, evitando golpes en su traslado, para lo cual será imprescindible el uso de carretones para transporte de bobinas.

No se admitirán cables que presenten desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

Durante el desenrollado del cable se evitará la formación de cocas.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en el mismo circuito.

RED AEREA TENSADA

Los cables con neutro fiador, podrán ir tensados entre piezas especiales colocadas sobre apoyos, fachadas o muros, con una tensión mecánica adecuada, sin considerar a éstos efectos el aislamiento como elemento resistente. Para el resto de los cables tensados se utilizarán cables fiadores de acero galvanizado, cuya resistencia a la rotura será, como mínimo, de 800 daN, y a los que se fijarán mediante abrazaderas u otros dispositivos apropiados los conductores aislados.

La distancia al suelo no será menor de 4 m. En cruzamientos se atenderá a lo especificado en el vigente RBT o por organismos competentes .

Se evitará que los conductores pasen por delante de cualquier abertura existente en las fachadas o muros.

En edificaciones de interés histórico o artístico, o declaradas como tal, no realizarán amarre redes eléctricas aéreas tensadas.

RED AEREA POSADA

Los conductores que han de ir colocados en las fachadas desde la salida del subterráneo, o caja de derivación, deberán ir acoplados a las fachadas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible, y se sujetarán por medio de grapas resistentes a las acciones de la intemperie y que no deterioren la cubierta del conductor, ancladas en las fachadas a base de tacos de plástico con taladro o empleando tacos sin plástico, de longitud adecuada para cada tipo de paramento, y sólo en casos imprescindibles se empleará tiro con pistola. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en los que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole, no dándose a los mismos curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo de conductor.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando ésta en la zona de fachada que menos curvas sea preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos. En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 0,3 m. Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.



Si por cualquier causa se hubiesen originado averías en las fachadas, tales como rotura de piedras, ladrillos, cara vista, etc., deberán ser reparadas por cuenta del instalador a entera satisfacción del dueño del inmueble.

En los espacios vacíos (cables no posados en fachada o muro) los conductores tendrán la condición de tensados y se regirán por lo indicado en el apartado correspondiente.

En general deberá respetarse una altura mínima al suelo de 2,5 metros. Lógicamente, si se produce una circunstancia particular como la señalada en el párrafo anterior, la altura mínima deberá ser la señalada para los conductores tensados.

Los tramos en que la acometida o red de alumbrado público quede a una altura sobre el suelo inferior a 2,5 m, deberán protegerse con tubos o canales rígidos de las características indicadas en la tabla siguiente y se tomarán las medidas adecuadas para evitar el almacenamiento de agua en estos tubos o canales de protección.

Característica	Grado (canales)	Código (tubos)
Resistencia al impacto	Fuerte (6 julios)	4
Temperatura mínima de instalación y servicio	-5 °C	4
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60 °C	1
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/aislante	1 / 2
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	$\varnothing \geq 1 \text{ mm}$	4
Resistencia a la corrosión (conductos metálicos)	Protección interior media, exterior alta	3
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	1

El cumplimiento de estas características se verificará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50086-2-1 para tubos rígidos y UNE-EN 50085-1 para canales.

En edificaciones de interés histórico o artístico, o declaradas como tal, no se instalarán redes eléctricas aéreas posadas.

En las proximidades de aberturas en fachadas deben respetarse las siguientes distancias mínimas:

Ventanas: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 0,50 metros al borde inferior y bordes laterales de la abertura.

Balcones: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 1,00 metros a los bordes laterales del balcón.

Se tendrán en cuenta la existencia de salientes o marquesinas que puedan facilitar el posado de los conductores, pudiendo admitir, en éstos casos, una disminución de las distancias antes indicadas.

Así mismo se respetará una distancia mínima de 0,05 metros a los elementos metálicos presentes en las fachadas, tales como escaleras, a no ser que el cable disponga de una protección conforme a lo indicado en párrafos anteriores.

RED SUBTERRANEA

Los cables subterráneos, cuando estén entubados en el terreno, deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

En el lugar donde vaya a tenderse el cable deberán colocarse rodillos a distancias interiores a 5 m. con el fin de que el cable deslice sobre ellos, manteniéndose frenada la bobina para que el cable no se



desenrolle ligeramente. Al empezar un nuevo tramo se procurará que la sucesión de colores de los conductores sea la misma con el fin de no tener que efectuar cruces al hacer la unión. Si hubiera que dejar algún tiempo un extremo del cable sin hacer la correspondiente caja de empalme o de extremidad, se protegerá de la humedad mediante la conveniente preparación.

Los empalmes se realizarán siempre por personal que pueda acreditar su especialización ante la Dirección Facultativa.

Se acomodará mediante lecho de arena la entrada y la salida del cable del tubo de forma que aquél no pueda ser dañado por presión contra el borde.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. En las arquetas de cruce, dada su profundidad, y en aquellos casos en los que previsiblemente los conductores puedan sufrir tensiones excesivas o roces que dañen su cubierta, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

PASO DE RED SUBTERRÁNEA A RED AEREA

En la salida de los conductores del subterráneo a fachadas o postes de hormigón se colocará un tubo de acero galvanizado, adosado a las mismas(os), de un diámetro interior mínimo igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5, y de 2,5 m. de altura sobre rasante y 0,5 m. bajo ella. En la parte superior llevará conos pasacables, específicamente diseñados para esta función, para evitar la entrada de agua.

Los tubos de la canalización subterránea, a su salida del terreno, quedarán en perfecto contacto con la pared o cara verticales, del inmueble o poste respectivamente.

Cuando la salida a la superficie de los tubos se haga en inmuebles, se hará preferentemente en el límite de ellos o donde la propiedad o estética de los edificios lo exijan, previo conocimiento y consentimiento de la Dirección Facultativa.

Cuando a la superficie afloran varios tubos, se tendrá la precaución de que la mejor situación, desde el punto de vista expresado en el párrafo anterior, corresponda a aquellos tubos que se vayan a utilizar en el desarrollo de las obras. Los tubos de reserva serán los sacrificados hacia la posición más desfavorable.



MEDICION Y ABONO:

Los cables se medirán por metro lineal (ml) realmente colocado, medido en obra. Se admitirá un exceso del 5% sobre la medición real.

3.4 VALIDEZ DEL PLIEGO

Las condiciones de este Pliego tendrán fuerza de obligar en tanto no sean anuladas o corregidas por otras condiciones particulares o económicas que puedan fijarse por el anuncio de las bases para la contratación de las obras.

Ponferrada, Agosto de 2010
SECCION TÉCNICA MUNICIPAL
SERVICIO DE INGENIERIA

Fdo : M^a del Mar Pardo Sánchez
INGENIERO DE CAMINOS MUNICIPAL