

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1º.- CONDICIONES GENERALES

- 1.1. Objeto del Pliego
- 1.2. Documentos que definen las obras
- 1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos
- 1.4. Representantes de la administración y del Contratista
- 1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo
- 1.6. Disposiciones de carácter general y particular
- 1.7. Relaciones legales y responsabilidades con el público
- 1.8. Subcontratos
- 1.9. Contradicciones, omisiones y errores

CAPÍTULO 2º.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2.1. Obras comprendidas
- 2.2. Demoliciones
- 2.3. Explanación
- 2.4. Excavación
- 2.5. Entubado de tubería de riego
- 2.6. Alcantarillado
- 2.7. Reposición de pavimentos
- 2.8. Servicios afectados
- 2.9. Obras complementarias e imprevistos

CAPÍTULO 3º.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

- 3.1. Normas generales
- 3.2. Materiales para terraplenes y rellenos
- 3.3. Materiales a emplear en sub-base granular
- 3.4. Materiales a emplear en base granular
- 3.5. Árido a emplear en riegos de imprimación
- 3.6. Árido grueso a emplear en mezclas bituminosas
- 3.7. Árido fino a emplear en mezclas bituminosas
- 3.8. Filler a emplear en mezclas bituminosas
- 3.9. Rellenos de material Filtrante
- 3.10. Drenes subterráneos
- 3.11. Agua
- 3.12. Cemento
- 3.13. Áridos para hormigones

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



- 3.14. Productos de adición a los hormigones
- 3.15. Ligante bituminoso para riegos de imprimación
- 3.16. Ligante bituminoso para riegos de adherencia
- 3.17. Ligante para mezclas bituminosas en caliente
- 3.18. Madera para encofrado
- 3.19. Cimbras, medios auxiliares y apeos
- 3.20. Redondos para armaduras
- 3.21. Ladrillos y piezas cerámicas
- 3.22. Tubos de hormigón
- 3.23. Tuberías y accesorios para instalaciones. PVC
- 3.24. Goma para juntas
- 3.25. Tubos para la red de distribución de agua. Polietileno
- 3.26. Ventosas
- 3.27. Llaves de paso
- 3.28. Piezas especiales
- 3.29. Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado
- 3.30. Materiales para tapas y pates para registros
- 3.31. Bordillos
- 3.32. Baldosas y adoquines
- 3.33. Bovedillas cerámicas para forjados
- 3.34. Viguetas de hormigón pretensado para forjados
- 3.35. Lámina de polietileno clorado
- 3.36. Lámina geotextil
- 3.37. Pinturas
- 3.38. Pinturas en marcas viales reflexivas
- 3.39. Señalización vertical
- 3.40. Tubos de PVC para comunicaciones
- 3.41. Otros materiales
- 3.42. Ensayos
- 3.43. Responsabilidad del contratista

CAPÍTULO 4º.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- 4.1. Condiciones generales
- 4.2. Replanteado general
- 4.3. Replanteos parciales
- 4.4. Ocupaciones de terrenos
- 4.5. Desbroce del terreno
- 4.6. Desvío de servicios
- 4.7. Excavación en desmonte y préstamos
- 4.8. Excavación en cimientos
- 4.9. Excavación en zanjas
- 4.10. Excavación en pozos
- 4.11. Terraplenes
- 4.12. Rellenos de tierras
- 4.13. Rellenos localizados de material filtrante
- 4.14. Drenes subterráneos
- 4.15. Morteros de cemento
- 4.16. Hormigones en masa y armados
- 4.17. Armaduras
- 4.18. Encofrados
- 4.19. Lámina geotextil
- 4.20. Sub-base granular

- 4.21. Base granular
- 4.22. Riego de imprimación
- 4.23. Riego de adherencia
- 4.24. Mezclas bituminosas en caliente
- 4.25. Colocación de bordillos
- 4.26. Aceras
- 4.27. Colectores
- 4.28. Pozos de registro
- 4.29. Absorbederos
- 4.30. Arquetas de acometida
- 4.31. Fábricas de ladrillo
- 4.32. Tubos de la red de abastecimiento
- 4.33. Piezas especiales
- 4.34. Válvulas de cierre
- 4.35. Sujeción y apoyo contra las reacciones en codos y otras piezas
- 4.36. Pinturas reflexivas en marcas viales
- 4.37. Carteles indicadores con pintura reflectante
- 4.38. Desvío del tráfico
- 4.39. Limpieza de las obras
- 4.40. Obras que deben quedar ocultas
- 4.41. Ejecución de las obras no especificadas en el presente capítulo
- 4.42. Posibles interferencias con los trabajos de otros contratistas
- 4.43. Ensayos a pie de obra

CAPÍTULO 5º.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS

- 5.1. Firme
- 5.2. Terraplenes
- 5.3. Sub-base y base granular
- 5.4. Fábrica de hormigón
- 5.5. Relleno de zanjas
- 5.6. Alcantarillado
- 5.7. Tubos de PVC
- 5.8. Abastecimiento de agua
- 5.9. Otras pruebas preceptivas
- 5.10. Gastos de las pruebas
- 5.11. Recepciones

CAPÍTULO 6º.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

- 6.1. Normas generales
- 6.2. Despeje y desbroce del terreno
- 6.3. Reposiciones
- 6.4. Observaciones generales a todas las excavaciones
- 6.5. Desmonte y préstamos
- 6.6. Excavaciones en zanjas y pozos
- 6.7. Terraplenes y rellenos compactados
- 6.8. Lámina geotextil
- 6.9. Sub-bases y bases granulares
- 6.10. Riegos de imprimación y adherencia
- 6.11. Mezclas bituminosas en caliente

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

2022
25/11

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGET92]



- 6.12. Soleras en aceras y aparcamientos
- 6.13. Bordillos
- 6.14. Definiciones relativas a las obras de fábrica y modo de abonarlas
- 6.15. Fabrica de ladrillo
- 6.16. Hormigones
- 6.17. Acero en redondos
- 6.18. Encofrados
- 6.19. Colectores
- 6.20. Pozos de registro
- 6.21. Arquetas
- 6.22. Tuberías y piezas especiales
- 6.23. Válvulas y ventosas
- 6.24. Medios auxiliares
- 6.25. Obras no especificadas en el presente capítulo
- 6.26. Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras
- 6.27. Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles
- 6.28. Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas
- 6.29. Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas
- 6.30. Cubicación y valoración de las obras
- 6.31. Certificaciones mensuales
- 6.32. Partidas alzadas a justificar
- 6.33. Prórroga en el plazo de ejecución
- 6.34. Balizamiento, señalización, desvíos de tráfico y daños inevitables durante la ejecución de las obras
- 6.35. Plazo de garantía

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



CAPÍTULO 1°:

CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas y económicas generales que han de regir, para la ejecución de las correspondientes al **“PROYECTO DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE ENTRENA”**.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las distintas disposiciones que, con carácter general y particular, se indican en el artículo 1.6 de este capítulo.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geométricamente las obras.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En caso de contradicción y/o incompatibilidad entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último documento.

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 perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

1.4. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

Dirección de las obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas al Ingeniero Agrónomo redactor del proyecto que actuará como Director de Obra.

El Director de las obras será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución, y asumirá la representación frente al contratista. El Director de Obra tendrá potestad para decidir la equivalencia entre calidades de marcas comerciales.

a) Inspección de las obras

El contratista proporcionará al FACULTATIVO DIRECTOR, o al FACULTATIVO AUXILIAR, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todas las unidades de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras.

b) Representante del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante a todos los efectos que se requieran durante su ejecución.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT9Z]



Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del DIRECTOR de la obra.

El promotor podrá exigir que el contratista designe, para estar al frente de la obra, un titulado superior, con autoridad suficiente para ejecutar las órdenes del DIRECTOR relativas al cumplimiento del contrato.

1.5. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Cuando del programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria. Con el Vº Bº del Director Facultativo y la aprobación de la Propiedad.

1.6. DISPOSICIONES GENERALES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan a continuación:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2010/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2.014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Orden HFP/1499/2021, de 28 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2.022.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre
- Normas Básicas de la Edificación (NBE).
- Normas Técnicas de la Edificación (NTE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos (RC-97).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3).
- Pliego General de Condiciones facultativas para tuberías de abastecimiento de aguas. Orden Ministerial de 28 de julio de 1.974.
- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (I.C.E.).
- Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Centro (T.D.C.).
- Pliego General de Condiciones Facultativas de las tuberías para abastecimiento de agua.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.T.
- Normas UNE de aplicación.
- Normas de pinturas, del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespacial Esteban Terradas.
- Normas de ensayo, del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- Métodos de Ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Instrucción para la fabricación y suministro del hormigón preparado, del Ministerio de Fomento.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002, de 2 de agosto de 2.002 y normas MIBT complementarias.
- 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.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto 3275/1.982 de 12 de Noviembre, así como las

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


- Ordenes de 6 de julio de 1.984, de 18 de octubre de 1.984 y 27 de noviembre de 1.987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Reglamento sobre Centrales Eléctrica, subestaciones y centros de transformación, aprobado por el Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, y Orden Ministerial del 23 de junio de 1.988.
 - Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
 - Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales y resto de legislación de prevención de riesgos laborales indicada en el pliego de condiciones de seguridad y salud.
 - Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y todas sus correcciones posteriores.
 - Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico DB-HR, Protección frente al Ruido, y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
 - Correcciones Código Técnico de la Edificación: publicadas en el B.O.E. el 20 de diciembre de 2007, el 25 de enero de 2008 y sucesivas hasta la del RD 372/2019, de 20 de diciembre.
 - Instrucción EHE-08 de hormigón estructural, aprobado por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio (derogado).
 - REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE n° 127, de 29 de mayo de 2006).
 - Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE) (derogada).
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1. IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2.003).
 - Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1. IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2.003).
 - Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el Documento Técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
 - Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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

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

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

1.7. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras, excepto aquellos que por su naturaleza o rango (autorizaciones para disponer de los terrenos precisos para las obras del proyecto, servidumbres, etc.) sean competencia de la PROPIEDAD.

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente, aquellos puntos o zonas que, por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes, en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en carreteras o calles. Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico, en todo momento, durante la ejecución de las obras, o bien por carreteras o calles existentes o por las desviaciones que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]



Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras (interrupciones de servicio, quebrantos de bienes, explotación de préstamos en canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y, en general, cuantas operaciones que, no hallándose comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente, sen necesarias para la realización total del trabajo) o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

1.8. SUBCONTRATOS


Ninguna parte de las obras podrá ser subcontrata a terceros sin conocimiento y autorización previa de la PROPIEDAD.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito, con antelación suficiente, y aportando los datos necesarios sobre esta cesión, así como sobre la organización que pretende llevarla a cabo.

La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

1.9. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el presupuesto ofertado por el contratista en su oferta.

Habilitación Profesional Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
 COIAR

CAPÍTULO 2º:

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. OBRAS COMPRENDIDAS

El presente Pliego se refiere a todas las obras definidas en el Proyecto, que figuran agrupadas en los siguientes conceptos: captación, bombeo, impulsión, construcción de balsa de acumulación de agua de riego con todos sus elementos, construcción de red de riego, instalación de equipos de riego, instalación eléctrica, reposición de pavimentos y servicios afectados y obras complementarias, correspondientes a las obras de “**PROYECTO DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DE ENTRENA**”.

- **Demolición de calle y aceras**
- **Apertura de zanjas y pozos**
- **Retirado de tuberías existentes de fibrocemento.**
- **Retirado de acometidas**
- **Retirado de valvulería**
- **Relleno de la base de la zanja con gravillín.**
- **Instalación de pozos**
- **Colocación de tuberías.**
- **Colocación de valvulería**
- **Colocación de acometidas**
- **Tapado de tubería con gravillín.**
- **Tapado de zanja con zahorras**
- **Construcción de subbase de calle y acera**
- **Construcción de base de firme de hormigón.**
- **Granallado y posterior revocado del interior de los vasos de los depósitos.**
- **Sellado de juntas en depósito**
- **Resinado del interior de los vasos de los depósitos.**
- **Instalación de sistema de generación de energía eléctrica solar.**
- **Instalación de sistema de lectura vía radio**

2.2. DEMOLICIONES. DESMONTADOS.

Se va a demoler el firme de varias calles del municipio, en el tramo incluido en el proyecto. Se incluyen las actividades de demolición de arquetas, pozos, paredes de fábrica, así como todas las necesarias para acometer esta obra).

Se incluye la apertura de huecos en pozos y arquetas para pasar colectores.

Se van a retirar los colectores y la valvulería del depósito y de varios pozos indicados en el proyecto.

2.3. EXPLANACIÓN. DESBROCE.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



Las obras de explanación que comprenden la ejecución de explanaciones en zonas y zanjas hasta la cota indicada por la dirección de obra de los firmes sobre los que se va actuar. También se incluye la retirada de las raíces de arbustos y árboles si fuese necesario.

2.4. EXCAVACION. RELLENOS

Las obras de excavación que comprenden la ejecución de excavaciones y rellenos correspondientes a las zanjas por donde irán las tuberías de abastecimiento, los pozos para la instalación de nudos y arquetas con valvulería necesaria para el correcto funcionamiento de las distintas redes.

Las obras de rellenos contemplan el tapado de las zanjas por las que discurren las tuberías de distribución de abastecimiento.

2.5. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Corresponden estas obras la reposición del firme de la calle, y, si fuese necesario, de aceras, con sus diferentes capas de sub-base, base y capas de rodadura, así como la colocación de bordillos y aceras donde haya sido precisa su demolición o donde sea necesaria su reparación para acceder a la obra.

2.6. HORMIGONADO

Dentro de este apartado se integran las actuaciones necesarias para armar, encofrar, hormigonar y desencofrar cuantas obras sean necesarias, incluyendo el firme de la calle, bases de arquetas y pozos.

2.7. ENTUBADO

Dentro de este apartado se integran las actuaciones necesarias para instalar la red de abastecimiento, así como las tuberías de conexión con las viviendas.

También se incluyen las actuaciones de instalación de valvulería y equipamiento necesarios para el buen funcionamiento de las redes: válvulas, ventosas, filtros, etc.

2.8. SERVICIOS AFECTADOS

Dentro de este apartado se integran el resto de infraestructuras que se verán afectadas por las obras y que es necesario reponer.

Se incluye en este apartado las líneas telefónicas, de fibra y la línea eléctrica.

2.9. OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTOS

El contratista está obligado a ejecutar las obras complementarias que resulten necesarias para la adecuada terminación de las obras, aunque las mismas no estén detalladas en el Proyecto.

Asimismo deberán ejecutar las obras imprevistas que pudiesen resultar procedente, realizar durante el desarrollo de los trabajos.

La ejecución de las unidades de obra que no estuviesen definidas en el proyecto se ajustará a las directrices y órdenes del Director de la Obra.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGET92]



CAPÍTULO 3°:

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

3.1. NORMAS GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras.

Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las obras públicas, deberán satisfacer las que estén en vigor en el momento de la licitación.

La manipulación de los materiales no deberá alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

La aceptación por parte del Director de la obra del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

3.2. MATERIAL PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

- El material a emplear en cimientos y núcleos de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos. Cumplirá las siguientes condiciones:

- Cumplirá el PG-3 para suelos adecuados o suelos seleccionados, definidos en proyecto en función de la misión resistente del terraplén.

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

- Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente $LL < 65$ e $IP > 0,6$ $LL - 9$.

- La densidad máxima de Próctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (≥ 1450 Kg/m).

- El índice CBR será mayor de 3 ($CBR > 3$).

- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

- El material a emplear en los 50 cm de coronación de los terraplenes, será suelo seleccionado de préstamos. Cumplirá las siguientes condiciones:

- No contendrá elementos o piedras de tamaño superior a 10 cm y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor que el 35% en peso.

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

- La densidad máxima Próctor Normal no será inferior a 1750 Kg/m \geq .

- El índice CBR será mayor de 5 ($CBR > 5$).

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGE79Z]



- El hinchamiento medido en dicho ensayo será menor del 2%.

- El contenido en materia orgánica será inferior al 1%.

Todos los rellenos localizados en zanjas y obras de fábrica serán compactados al 100 % del Próctor Normal, como mínimo, y el tamaño máximo del árido empleado en ellos no será mayor de 30 mm en los primeros y 50 cm sobre la conducción.

Las características de las tierras, para su aceptación, se comprobarán por una serie de ensayos que serán como mínimo los siguientes:

- Por cada 750 m³ de material:
 - 1 Próctor Modificado
 - 1 Granulométrico
 - 2 Equivalentes de arena
- Por cada 1500 m³ de material:
 - 1 Determinación Límites de Atterberg
- Por cada 4500 m³ de material:
 - 1 CBR de laboratorio
 - 1 Desgaste de Los Ángeles

3.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS DE POZOS Y ZANJAS

Los rellenos de pozos y zanjas consisten en las operaciones necesarias para el tendido y compactación de los materiales procedentes de las excavaciones o de préstamos, siempre y cuando no sean consideradas como terraplenes o rellenos.

Los materiales a emplear en el relleno de pozos y zanjas serán aquellos que cumplan las prescripciones señaladas en este pliego en base a su utilización y funcionalidad.

El Director de Obra será quien aprobará los materiales a emplear en rellenos de pozos y zanjas. Este material cumplirá con las características necesarias para que cumplan su uso y función.

3.4. MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASE GRANULAR

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1 o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

El cernido por el tamiz 80 µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 µm UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso reseñado en el cuadro 501.1. para ZA (40)

CUADRO 501.1

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 m	6-20	8-22
80 m	0-10	0-10

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

El material será «no plástico» según la Normas NLT 105/72 y 106/72.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2.

Cuadro 501.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.


Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «Próctor modificado».

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.

Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.

CBR, según la Norma NLT 111/78.

Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

Coefficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el paso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Como control de producción se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se emplea menos material:

Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.

Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

Coefficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

3.5. MATERIALES A EMPLEAR EN BASE GRANULAR

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1 o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

El cernido por el tamiz 80µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400µm UNE.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE192]
COIAR

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso reseñado en el cuadro 501.1. como ZA (25)

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

El material será «no plástico» según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado».

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2.

Cuadro 501.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.

Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGET92]



Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.

CBR, según la Norma NLT 111/78.

Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

Coefficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el paso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

Como control de producción se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se emplea menos material:
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:
 - Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
 - Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.
- Cada quince mil metros cúbicos (15.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:
 - Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

Para la compactación sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 Ud.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad «in situ», según la Norma NLT 109/72.

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 501.7.3.1 del presente artículo, se realizarán ensayos de:


- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

3.6. ÁRIDO A EMPLEAR EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Será arena natural, arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

En el momento de su extensión no deberá contener más que un 2% de agua libre que, si se emplea emulsión asfáltica, podrá elevarse a un 4%.

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

Habilitación Profesional	Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022	
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]	
	COIAR

Para la admisión del árido se realizarán cinco ensayos granulométricos.

3.7. ÁRIDO GRUESO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso, el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un 75% en peso de elementos machacados que presente dos o más caras de fractura. Se compondrá de elementos, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas, debiendo quedar retenido en su totalidad en el tamiz 2,5 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a 25.

El coeficiente de pulido acelerado, para el árido a emplear en capas de rodadura, será como mínimo de 0,40.

El índice de lajas será inferior a 25.

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, no rebase el 25%.

Por cada 500 m³ se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 Desgaste de Los Ángeles
- 1 Inmersión-compresión
- 1 Granulométrico

3.8. ÁRIDO FINO A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Será arena procedente de machaqueo o una mezcla de esta y arena natural sin que la proporción de esta última supere el 25% de la mezcla. Se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otra materia extraña, debiendo, en su totalidad, pasar por el tamiz 2,5 UNE y quedar retenido en el tamiz 0,080 UNE.

El coeficiente de desgaste será inferior a 25.

La adhesividad se considerará suficiente cuando la pérdida de resistencia de la mezcla, en el ensayo de inmersión-compresión, no rebase el 25%.

Por cada 500 m³ se realizarán los mismos ensayos que para el árido grueso.

3.9. FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

Procederá de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La totalidad del mismo pasará por el tamiz 0,080 UNE. La proporción mínima de dicha aportación será del 50%.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites fijados en el art. 542.2.2.3 del PG 3.

La densidad aparente estará comprendida entre 0,5 y 0,8 gr/cm, y el coeficiente de emulsión será inferior a 0,6.

Por cada 100 m³ se realizará un ensayo granulométrico, debiendo las otras especificaciones comprobarse al admitirse el material o cambiar de lugar de procedencia.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



3.10. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE

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

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

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

- a) $F_{15}/d_{85} < 5$
- b) $F_{15}/d_{15} > 5$
- c) $F_{50}/d_{50} < 25$
- d) $F_{60}/d_{10} < 20$

En caso de terrenos cohesivos, la condición a) se puede sustituir por la de $F_{15} < 0,1$ mm.

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

- Si se utilizan tubos perforados $F_{85}/\text{diámetro del orificio} > 1$
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas $F_{85}/\text{ancho de la junta} > 1,2$
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso $F_{85}/d_5 \text{ del árido del tubo} > 0,2$
- Si se drena por mechinales $F_{85}/\text{diámetro del mechinal} > 1$

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros 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, considerada como terreno. Ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

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

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir además 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 de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por:

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

En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo del árido estará comprendido entre 20 y 80 mm.
- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$

El filtrante será no plástico y su equivalente de arena será superior a 30.

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a 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.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]
COIAR

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 el 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.

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 carácter de accesorias se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. 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. Cuando 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 del trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

Antes de proceder a extender cada tipo de material, se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada.

Para evitar su segregación durante su puesta 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 ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

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 y los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 0°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, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.

Por cada 500 m² de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de granulometría y equivalente de arena y desgaste de Los Ángeles.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



La ejecución se realizará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m[≈]. La valoración de los resultados de las mismas se harán de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, quien rechazará la parte de obra que considere defectuosamente ejecutada.

3.11. DRENES SUBTERRÁNEOS

Los drenes a emplear en drenes subterráneos serán de PVC de doble capa, el interior liso y el exterior corrugado, ranurados en el valle a lo largo de un arco de 220°.

En todo caso, los tubos obtenidos serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

El Director de las obras podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular se aplicará el ensayo de las tres generatrices de carga según la norma ASTM C. 497.72.

Las cargas de rotura mínima, obtenidas en dicho ensayo, serán las siguientes:

<i>DIÁMETRO DE TUBO (CM)</i>	<i>CARGA DE ROTURA (Kgf/m)</i>
Inferior a 35	1000
De 35 a 70	1400
Superior a 70	2000

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos, o, en su defecto, las que señale el Director.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima, medida por el lado cóncavo de la tubería, será de 1 cm/m.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no suponga merma en la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y las alineaciones indicadas en los planos, o en su defecto, por el director.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutarán de acuerdo con los Planos o las instrucciones del Director.

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 5 cm por debajo del nivel de las perforaciones más bajas en caso de que se empleen tubos perforados o hasta la altura que marquen los Planos si se usan con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho del asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los planos o indicada por el Director.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante. Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse estas en las zonas de contacto con su lecho de asiento.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]
COIAR

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo “Rellenos localizados de material filtrante”.

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

3.12. AGUA

El agua para la confección de morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la Instrucción EHE-98, de Hormigón Estructural.

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

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

3.13. CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos en las obras de carácter oficial y el código estructural, de hormigón estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a este se le exigen en la citada instrucción.

El cemento a emplear en las obras del presente proyecto será Pórtland, siempre que el terreno lo permita. En caso contrario se dispondrá un cemento apropiado al ambiente que de resistencias similares y que deberá ser aprobado por el Director de la obra, en especial, se utilizará cemento resistente a los sulfatos (SR) en cimentaciones y alzados en terrenos con presencia de yesos.

A su recepción en obra, cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el director de la obra. Los resultados merecerán la aprobación de este.

3.14. ARIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el código estructural.

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

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

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

Los tamaños máximos de árido serán de 40 mm para los espesores que sobrepasen los 60 cm y de 20 mm cuando los espesores sean más reducidos y en hormigón para armar.

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

- Entre 0 y 5 mm
- Entre 5 y 25 mm
- Mayor de 25 mm

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



COIAR

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia distinta, debiendo realizarse al menos una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación. El tipo y forma de realizar cada ensayo lo determinará el Director de la Obra, el cual deberá dar su aprobación a los resultados obtenidos.

3.15. PRODUCTOS DE ADICIÓN A LOS HORMIGONES

Podrán utilizarse con autorización previa del director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- 1°.- Que la resistencia y densidad sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- 2°.- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- 3°.- Que el producto de adición no represente peligro para las armaduras.

3.16. LIGANTE BITUMINOSOS PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica del tipo ECI que deberá cumplir las especificaciones del artículo 213 del PG-3.

Se prohíbe expresamente el uso de betunes asfálticos fluidificados.

A la recepción en obra de cada partida, se realizarán los ensayos oportunos que permitan identificar el tipo de emulsión y a medir su contenido en agua y su penetración sobre el residuo de destilación, así como cualquier otro ensayo que el Director de Obra estime conveniente ordenar para comprobar las demás características del ligante.

3.17. LIGANTE BITUMINOSO PARA RIEGOS DE ADHERENCIA

Se empleará como ligante bituminoso una emulsión asfáltica tipo ECR-1, que deberá cumplir las especificaciones del art. 213 del PG-3. Se prohíbe expresamente el uso de betunes asfálticos fluidificados.

A la recepción en obra de cada partida, se procederá de forma análoga a la indicada en el artículo 3.15 de este pliego.

Se prohíbe expresamente el uso de betunes asfálticos fluidificados.


A la recepción en obra de cada partida, se procederá de forma análoga a la indicada en el artículo 3.15 de este pliego.

3.18. LIGANTE PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se utilizará preferentemente como ligante bituminoso un betún asfáltico del tipo B 60/70 de aspecto homogéneo y exento de agua, con vistas a no formar espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

Debe cumplir las especificaciones del art. 211 del PG-3.

A la recepción en obra de cada partida, se efectuará un ensayo de penetración y aquellos otros que el Director de la obra estime conveniente como comprobación que debe cumplir el betún.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
 COIAR

3.19. MADERA PARA ENCOFRADOS

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

3.20. CIMBRAS, MEDIOS AUXILIARES Y APEOS

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos serán propuestos por el Contratista entre los tipos normales en el mercado (autoportantes, tubulares, etc.), debidamente justificada para su aprobación por el Director.

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

3.21. REDONDOS PARA ARMADURAS

El acero a emplear en las armaduras del hormigón armado estará formado por barras lisas laminadas en acero común.

Deberán cumplir las especificaciones del vigente código estructural.

Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

Las barras en que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ningún tipo de prueba.

A la llegada a la obra de cada partida se exigirá garantía del fabricante de que las barras cumplen las exigencias citadas anteriormente.

3.22. LADRILLOS Y PIEZAS CERÁMICAS

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


No habrán de secarse rápidamente, exfoliarse, presentar eflorescencias bajo la acción de los agentes atmosféricos, ni ser dañados por el fuego. Deberán dar un sonido metálico al golpearlos y absorber una cantidad de agua menor del 14% de su peso después de un día de inmersión.

La resistencia mínima a compresión será de 200 Kg/cm² y se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.

3.23. TUBOS DE HORMIGÓN

Las tuberías de hormigón irán dosificadas a razón de cuatrocientos kilogramos (400 kg.) de cemento por metro cúbico. Los tubos de hormigón cumplirán con la norma UNE 127 010:1995 EX, basada en el trabajo del Comité Técnico de Normalización Europeo CEN/TC 165 en la Norma Europea de tubos y accesorios de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero para su uso en conducciones sin presión.

El tamaño máximo del árido será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá un cincuenta por ciento (50%) de granos finos de tamaño comprendido entre cero (0) y cinco (5) milímetros, y la otra mitad de granos más gruesos. El cemento cumplirá con la norma UNE 80 301 cuando se empleen cementos especiales. La armadura cumplirá con lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural de 1999.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGQGET92]
 COIAR


Para la confección de los tubos se utilizarán moldes metálicos rígidos, y mezclas semihúmedas, vibradas convenientemente. El modelo de los enchufes o ranuras de anclaje deberá ser perfecto, desechándose todos aquellos elementos o piezas que presenten defectos o roturas; el curado de todos los tubos se prolongará como mínimo quince (15) días.

El diámetro del tubo se definirá por su diámetro interior, siendo necesario que el fabricante suministre, además, el espesor de la pared y la longitud del tubo. Los diámetros y las tolerancias serán las indicadas en la tabla-

DN (mm)	Dint (mm)	Espesor (mm)	Tolerancia (mm)	
			DN	Ortogonalidad de los extremos (UNE 127 010:1995 EX)
150	150	22	± 5	10
200	200	29	± 5	10
250	250	32	± 5	10
300	300	50	± 5	10
400	400	59	± 5	10
500	500	67	± 6	10
600	600	75	± 6	12
800	800	92	± 7	16
1000	1000	109	± 8	20
1200	1200	125	± 9	20
14000	14000	142	± 10	20
1500	1500	150	± 11	20
1600	1600	159	± 11	20
1800	1800	175	± 12	20
2000	2000	192	± 13	20
2500	2500	234	± 15	20

La recepción de la obra de los elementos prefabricados, se efectuará sometiéndolos a las siguientes pruebas:

- Prueba de carga: Las tuberías se cargarán linealmente sobre la generatriz superior estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco (5) cm. La carga máxima que deberá resistir el tubo en estas condiciones sin fisurarse, será la que corresponda calculando a razón de seis (6) toneladas por metro cuadrado de proyección horizontal de tubo para los diámetros correspondidos entre veinte (20) y cuarenta (40) cm.; y cinco (5) Tm. para los diámetros comprendidos entre cuarenta y cinco (45) y sesenta (60) cm.
- Prueba de impermeabilidad: las piezas, se someterán a una presión interior de cinco (5) m. de columna de agua, sin que aparezcan pérdidas o manchas de humedad escandalosas.
- Prueba de porosidad: los elementos que así se prueben se mantendrán inmersos en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, pudiendo aumentar el peso después de esta inmersión, más del diez por ciento (10%) sobre el peso del tubo en seco.
- Dispositivos de prueba: el Contratista tendrá libertad de proponer en cualquiera de las tres pruebas exigidas, el dispositivo que consideren conveniente, debiendo ser aprobado previamente por el Director de la obra.
- Las tolerancias máximas admisibles en el diámetro interior de los tubos, serán del uno por ciento (1%). Los espesores podrán diferir en el dos por ciento (2%). Las longitudes mínimas de las piezas serán de un metro. Para tubos de hormigón armado será de 2 m. La longitud útil de los tubos no será superior a 6 veces el

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]


diámetro exterior para tubos de $DN \leq 250$ mm. La longitud a medir es la longitud del cilindro interior (desde el fondo del extremo de la hembra hasta el borde más saliente del extremo macho) y se tomará la media de tres medidas equidistantes entre sí realizadas en los extremos interiores del tubo.

Indicaciones del tubo

El fabricante deberá marcar la siguiente información:

- Marca.
- Indicación si es tubo de saneamiento, hormigón en masa o armado.
- DN
- Clase resistente.
- Fecha de fabricación.

Uniones y accesorios

Las uniones serán del tipo enchufe campana con junta de goma tipo Arpón que irá alojada en el escalón premoldeado del macho del tubo. Las tolerancias de la zona de compresión de la junta estarán definidas en la documentación técnica y garantizarán una correcta conexión estanca. Las juntas serán de EPDM y cumplirán con la norma UNE-EN 681.

La desviación angular entre los ejes de dos tubos y/o accesorios conectados no podrá superar los siguientes valores:

DN (mm)	Desviación (mm/m)
DN < 300	40
$300 \leq DN < 800$	20
$800 \leq DN < 1000$	10
DN \geq 1000	$10 - (1000/DN)$

Los codos se fabricarán moldeados en una sola pieza o de tubos cortados y unidos con hormigón o morteros especiales, conforme a la norma UNE 127 010:1995 EX. En el caso de manguitos, uniones en T, reducciones o ampliaciones se utilizarán piezas de calderería compatibles con el diámetro exterior declarado por el fabricante unidas con abrazaderas al extremo liso del tubo.

3.24. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: PVC

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubos y piezas especiales de policloruro de vinilo PVC no plastificado, inyectado.

Serie F: evacuación de aguas negras domésticas y pluviales, conductos para instalaciones telefónicas, alumbrado etc.

Serie C: evacuación de aguas residuales no agresivas.

Características geométricas:

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGET92]



Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud embocadura (mm)	Espesor de la pared			
			Serie F		Serie C	
			(mm)	Tolerancia (mm)	(mm)	Tolerancia (mm)
32	+ 0,3	23	1,8	4	3,2	+ 0,5
40	+ 0,3	26	1,8	4	3,2	+ 0,5
50	+ 0,3	30	1,8	4	3,2	+ 0,5
75	+ 0,3	40	1,8	4	3,2	+ 0,5
90	+ 0,3	46	1,9	3,5	3,2	+ 0,5
110	+ 0,4	48	2,2	3,5	3,2	+ 0,5
125	+ 0,4	51	2,5	3	3,2	+ 0,5
160	+ 0,5	58	3,2	3	3,2	+ 0,5
200	+ 0,6	66	4,0	3	4,0	+ 0,6

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): $\geq 490 \text{ Kg/cm}^2$.

Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): $\geq 80\%$.

Resistencia a la presión interna (UNE 53-114): no romperá

Densidad (UNE 53-020): 1,35-1,46 g/cm³.

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): $\geq 79^\circ\text{C}$.

Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.

Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-114): Cumplirá.

Albañales enterrados.

Características geométricas:

Diámetro nominal DN (mm)	Tolerancia Diámetro exterior (mm)	Longitud mínima embocadura (mm)		Espesor de la pared	
		Junta encolada (mm)	Junta elástica (mm)	Nominal (mm)	Tolerancia (mm)
110	+ 0,4	48	66	3,0	+ 0,5
125	+ 0,4	51	71	3,1	+ 0,5
160	+ 0,5	58	82	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	66	98	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	74	138	6,1	+ 0,9
315	+ 1,0	82	151	7,7	+ 1,0
400	+ 1,0	-	168	9,8	+ 1,2
500	+ 1,0	-	198	12,2	+ 1,5
630	+ 1,0	-	237	15,4	+ 1,8
710	+ 1,0	-	261	17,4	+ 2,0
800	+ 1,0	-	288	19,6	+ 2,2

Resistencia a la tracción (UNE 53-112): $\geq 450 \text{ Kg/cm}^2$.

Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): $\geq 80\%$.

Resistencia a la presión interna (UNE 53-332)*: no romperá.

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): $\geq 79^\circ\text{C}$.

Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.

Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-332): Cumplirá.

La superficie será regular y lisa; con color uniforme. No tendrán rebabas, granos, grietas ni otros defectos.

La superficie interior será regular y lisa.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Unidad y criterios de medición y abono:

Suministro:

Cada tubo y pieza especial o albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Diámetro nominal y espesor.
- Siglas PVC.

Almacenamiento:

Asentados en horizontal sobre superficies planas.

Normativa de obligado cumplimiento:

- UNE 53-114-88 4R. Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Medidas.
- UNE 53-332-90. Plásticos. Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para canalizaciones subterráneas, enterradas o no y empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

TUBERÍA DE PVC REFORZADA Y RECUBIERTA DE HORMIGÓN

Las tuberías que constituyen la red de colectores son de PVC reforzadas con un fleje de acero galvanizado y llevan siempre recubrimiento de hormigón. El PVC es estructurado con cara interior lisa y cara exterior nervada en forma de "T" y esta banda de PVC es la que básicamente constituye el tubo. A ésta banda se le une exteriormente un perfil de acero galvanizado, quedando entrelazado éste a la cara exterior nervada del PVC formando el conjunto un tubo de un único cuerpo.

La pared exterior nervada de la tubería de PVC representa una sección ideal para su agarre con el hormigón de recubrimiento.

La unión solidaria de la tubería de PVC reforzada con acero, con una capa externa de hormigón formando una sola pieza, crea un sistema en el que se obtienen las ventajas hidráulicas del P.V.C. (lisura, estanqueidad, inalterabilidad, etc.) y se aprovecha la capacidad resistente del hormigón. La forma de conseguirlo es mediante el hormigonado "in situ" de la tubería ya instalada en zanja.

El sistema de unión de tubo con tubo se realiza mediante sistema macho-hembra con masilla de poliuretano para asegurar su estanqueidad.

3.25.- GOMA PARA JUNTAS

La goma natural para las juntas deberá ser homogénea absolutamente externa de trozos de goma recuperada y tener una densidad no superior a 1,1 kg/dm³.

El contenido de goma vegetal en bruto de calidad elegida (Crepp o Smoked tipo RMA Y X) no deberá ser inferior al 75% en volumen, aún cuando preferiblemente deberá alcanzar un porcentaje superior.

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

El azufre Kubre y combinado no superará el dos por ciento (2%). Las cenizas serán inferiores al 10% en peso, las escorias estarán compuestas exclusivamente de óxido de cinc y negro de humo de la mejor calidad; estarán exentas de sílice, magnesio y aluminio.

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potosa alcohólica y la carga deberán estar contenidos en el porcentaje que resulte por diferencia.

A parte de los antienviejecedores, las cargas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro de negro de humo puro también, siendo tolerado de un modo impalpable al carbonato cálcico.

Las piezas de goma deberán tratarse con antienviejecedor cuya composición no permitirá que se enmohezca su superficie o se alteren sus características físicas o químicas, después de una permanencia durante cuatro meses en el almacén, en condiciones normales de conservación.

Para las conducciones de agua potable, las sustancias que pudieran alterar las propiedades organolépticas del agua no serán admitidas en la composición de la goma.

La prueba de dureza se efectuará con durómetros Shore, a la temperatura de 20°C 5% y con arreglo a normas aprobadas, y deberán dar dureza de 50 5%.

El alargamiento a la rotura no será inferior al 425%, efectuado con arreglo a las normas aprobadas.

La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 1500 g/mm². La carga unitaria referida a la sección correspondiente al alargamiento del 400% será no inferior a los 300 g/mm²

A efectos de deformación permanente una junta o parte de ella será sometida entre dos modelos, veinticuatro horas a 20°C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá en diez minutos alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10% y en una hora con el 5%.

Para apreciar la resistencia al calor y el envejecimiento, la prueba de deformación permanente, se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa 70°C en ambiente seco.

La deformación residual medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original, y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza, alargamiento y carga a la rotura sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78°C en estufa con ambiente normal, se obtendrá los mismos resultados sobre las juntas indicadas anteriormente, con tolerancias inferiores al 10%.

3.26.- TUBOS PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Las tuberías de polietileno de alta densidad de tercera generación, denominado PE100 según la normativa vigente. Serán válidas y certificadas para el transporte de agua para abastecimiento humano según la normativa vigente.

Las tuberías serán las indicadas en proyecto, e irán en los lugares y a las cotas indicadas en proyecto, y con lo que indique la Dirección de Obra.

Fabricación y características de los tubos y accesorios

Los tubos se fabricarán por extrusión. Las piezas especiales se fabricarán mediante inyección de moldes.

Los tubos estarán compuestos por los siguientes materiales:

- Resina de polietileno, conforme lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872:2001, UNE 53965-1:1999 EX y UNE 53131:1990.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Sólo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las partes aplicables de EN 12201:2000 o DE 13244:1998. Es de aplicación lo especificado en el RTSAP.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGE79Z]



Los materiales empleados en la construcción del tubo no serán hidrosolubles ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

El color de los tubos podrá ser azul o negro según el tipo de diámetro y siempre certificados y homologados para uso alimentario.

Los tipos de polietilenos aceptados y previstos son los de la normativa EN 12201:2000 y EN 13244:1998, serán los siguientes:

Nomenclatura	PE 100
LCL(N/mm ²)	10,00 a 11,19
MRS (N/mm ²)	10
C	σ_s (N/mm ²)
1,25	8,0
1,60	6,3
2,00	5,0
2,50	4,0
3,20	3,2


Donde,

- LCL (MPa): propiedad de un material que representa el límite inferior de confianza al 97,5 % de la resistencia hidrostática a largo plazo prevista para el agua a 20 °C durante 50 años (UNE-EN 1452-1:2000).
- MRS: Tensión mínima requerida, es el valor límite inferior de confianza, aproximado por defecto al número más próximo de una serie de números normalizados.

Datos que facilitará el fabricante

Los tubos tendrán que llevar un marcado fácilmente legible. La identificación debe realizarse en intervalos no mayores de 1 m, debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas y otros fallos. La información marcada debe ser:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (DN)
- Presión nominal (PN)
- Espesor nominal.
- Referencia a la norma UNE
- Marca de calidad, en su caso.
- Numero de lote.
- Fecha de fabricación (mes y año).

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGQGET92]

COIAR

Otra opción de marcado, será la dictada por la norma EN 12201-2:2000 o la EN 13244-2:1998.

Juntas

El contratista estará obligado a presentar planos y detalles de las uniones que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

En la elección del tipo de junta de la unión embridada se tendrá en cuenta:

- El grado de estanqueidad requerido.
- Las solicitaciones a que tiene que estar sometida.
- La agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.

Las juntas tienen que ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Uniones

El contratista estará obligado a presentar planos y detalles de las uniones que va a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

Las uniones entre tuberías de PE deberán realizarse, según el diámetro nominal de las tuberías a unir, mediante una de las siguientes uniones:

- DN 90 – DN 1200: Soldadura térmica a tope.
- DN 20 – DN 560: Electrofundición.
- DN 16 – DN 90: accesorios mecánicos, siempre que el director de obra lo autorice expresamente.

Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará la soldadura a tope como unión por defecto. Los accesorios podrán ser de PE siempre y cuando éstos permitan ser unidos mediante soldadura a tope o, en caso de brida fija, junta elástica, portabridas y brida loca, se unirán uniendo la brida fija con la brida loca con pernos o tornillos.

Sólo se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo de pliego dedicado a las piezas especiales en calderería y tuberías de acero, además estas piezas de calderería en cuanto a dimensiones y timbraje deberán ser acordes con la tubería en que se colocan.

Accesorios

Los accesorios serán de fundición con bridas para el PE o incluso calderería. Para instalación de ventosas se utilizarán los siguientes accesorios, en base a los diámetros:

- Ventosas diámetro nominal $\leq 2''$: collarín metálico.
- Ventosas diámetro nominal $\geq 3''$: tes de calderería o fundición.

Los accesorios de PE deberán estar fabricados, de acuerdo a la norma UNE-EN 122001-3:2000 o UNE-EN 13244-3. Los accesorios de fundición se fabricarán conforme a la norma UNE-EN 545:1997. Se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería que cumplirán con lo especificado en el capítulo de tubería de acero, en el apartado dedicado a las piezas especiales en calderería.

Ensayos de fábrica

La responsabilidad respecto a la calidad del producto es exclusiva del fabricante, y por eso tendrá implantado en fábrica sistemas de control de calidad eficientes de acuerdo con la norma UNE-EN 12201-7:2000 o

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGE792]
COIAR

UNE-EN 13244-7, con laboratorios de ensayo adecuados, y disponer de un registro de datos que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra.

La Dirección de Obra, por la vía de sus representantes, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la Dirección de Obra, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

La Dirección de obra indicará el número, los tubos y los tipos de ensayo incluidos en la norma UNE-EN 12201-7 que se realizarán en cada lote. El ensayo irá a cargo del contratista.

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna “marca de calidad”, concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio de la dirección de obra. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla con las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

Normativa

La normativa aplicable a las tuberías de PE será la siguiente:

- UNE 53965-1:1999 EX.
- UNE 53966:2001 EX
- Normas europeas: EN 12201:2000 y EN 13244:1998 (sustituyen a las actuales UNE 53131:1990, UNE 53490:1990 UNE 53965-1:1999 EX, y UNE 53966:2001 EX).

3.27.- TUBOS PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD

Para todo lo relacionado con los tubos para la red de distribución de agua se estará a lo que dispone el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del Ministerio de Fomento.

Serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 6, 10 y 16 Atm y de los diámetros indicados en los Planos del Proyecto.

Conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones, etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Material (UNE 53-188): polietileno de alta densidad > 940 Kg/m³ + negro de carbono.
Contenido de negro de carbono (UNE 53-375): 2,5% en peso.

Todos los tubos se fabricarán de acuerdo con la Norma UNE 53131-90, debiendo figurar en los mismos la marca comercial, el año de fabricación, tipo de material, diámetro y espesor de las paredes, presión nominal norma de aplicación, su aptitud para uso alimentario, número del lote de producción y metraje.

Serán desechados todos aquellos tubos que presenten irregularidades apreciables en su aspecto (exterior e interior), que no cumplan con las dimensiones del timbraje o cuyas características físicas difieran de las expresadas en las tablas de su fabricante, previamente admitidas por la Dirección de las Obras.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización:

Temperatura de utilización	Presión de trabajo
- 0°C < T ≤ 20°C	1x Pn
- 20°C < T ≤ 25°C	0,75 x Pn
- 25°C < T ≤ 30°C	0,56 x Pn
- 30°C < T ≤ 35°C	0,44 x Pn
- 35°C < T ≤ 40°C	0,36 x Pn

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190°C con peso = 2,160 Kg): $\leq 1,0$ g/10 min.

Resistencia a la tracción: $\square \square 10$ Mpa.

Alargamiento a la rotura: $\square \square 350\%$.

Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.

Temperatura de trabajo: $\leq 40^\circ\text{C}$.

Las tolerancias máximas, tanto para espesores de paredes como para el diámetro exterior de cualquier punto de la tubería, siempre serán positivas y sus valores no serán superiores a los indicados en la tabla que se incluye seguidamente:

Medidas nominales y tolerancias¹⁾ máximas de espesor de paredes

Diámetro nominal D _a (mm)	SDR 26 s/P Equivalente 12,5		SDR 17,6 s/P Equivalente 8,3		11 5	
	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)
20					2,0	0,40
25					2,3	0,50
32					3,0	0,50
40			2,3	0,50	3,7	0,60
50			2,9	0,50	4,6	0,70
63			3,6	0,60	5,8	0,80
75			4,3	0,70	6,8	0,90
90			5,2	0,80	8,2	0,90
110			6,3	0,90	10,0	1,20
125			7,1	1,00	11,4	1,40
140			8,0	1,00	12,7	1,50
160			9,1	1,20	14,6	1,70
180			10,3	1,30	16,4	1,90
200	7,7	1,00	11,4	1,40	18,2	2,10
225	8,6	1,10	12,9	1,50	20,5	2,30
250	9,6	1,20	14,2	1,70	22,7	2,50
280	10,7	1,30	16	1,80	25,4	2,80
315	12,1	1,50	17,9	2,00	28,6	3,10
355	13,6	1,60	20,2	2,30	32,2	3,50

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]

 COIAR

	SDR 26 s/P Equivalente 12,5		SDR 17,6 s/P Equivalente 8,3		11 5	
Diámetro nominal D _a (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)	Espesor nominal (e) (mm)	Tolerancia de espesor (mm)
400	15,3	1,80	22,8	2,50	36,4	3,90
450	17,2	2,00	25,6	2,80	41,0	4,30
500	19,1	2,20	28,5	3,10	45,5	4,80
560	21,4	2,40	31,9	3,40	51,0	5,10
630	24,1	2,70	35,8	3,80	57,3	5,60

- Ovalación absoluta para tubo recto:

DN (mm)	Ovalación (mm)
10	± 0,2
12	± 0,3
16	± 0,4
20	± 0,4
25	± 0,5
32	± 0,7
40	± 0,8
50	± 1,0
63	± 1,3
75	± 1,5
90	± 1,8
110	± 2,2
125	± 2,5
140	± 2,8
160	± 3,2
180	± 3,6
200	± 4,0
225	± 4,5
250	± 5,0
280	± 5,6
315	± 6,3
355	± 7,1
400	± 8,0
450	± 9,0
500	± 10,0
560	± 11,2
630	± 12,6
710	± 14,2
800	± 16,0

- Ovalación absoluta para tubo enrollado:

DN (mm)	Ovalación (mm)
10	± 0,6
12	± 0,8
16	± 1,0
20	± 1,2
25	± 1,5
32	± 2,0
40	± 2,4
50	± 3,0
63	± 3,8
75	± 4,5
90	± 5,4
110	± 6,6
125	± 7,5
140	± 8,4
160	± 9,6

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la D.F. los examinará rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Unidad y criterios de medición y abono:

Tubos: m de longitud necesaria suministrada en obra.

Accesorios: unidad compuesta por el número de piezas necesaria para montar 1 m de tubo.

Cada tubo llevará marcados de forma indeleble y visible lo siguiente:

- Referencia del material, PE 50A.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- UNE 53-131.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.

Los tubos hasta 160 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.

Almacenamiento:

Tubos: en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontal sobre superficies planas y la altura de la pila será □□□1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

Accesorios: en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos del sol.

Normativa de obligado cumplimiento:

- UNE 53-131-90 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- CEN/TC 155 WI 20.

3.28.- VENTOSAS

Serán trifuncionales y de la mejor calidad de entre las existentes en el mercado, debiendo ser aprobadas previamente por el Director de la obra.

Se fabricarán conforme la normativa AWWA C512.

Las piezas de fundición dúctil se recubrirán, tanto interna como externamente con un empolvado de epoxi proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas, constituyéndose un espesor mínimo de 250 micras de naturaleza pasiva. Antes de dicho revestimiento se granallarán las piezas. Entre el granallado y la aplicación de la primera capa de revestimiento no deben pasar más de 4 h. Se revisará antes de la primera aplicación que los revestimientos no tienen sombras o indicios de oxidación.

Los materiales utilizados en la fabricación de las ventosas no serán atacados por el desarrollo de bacterias, algas, hongos u otras formas de vida sin llegar a contaminar por sabor, color y olor el agua.

Los materiales empleados en la fabricación de las ventosas trifuncionales serán los siguientes:

- Cuerpo y tapa de la ventosa: fundición dúctil nodular GGG50 o GGG40 (según DIN 163).
- Elementos interiores: Acero inoxidable
- Boya o flotador: acero inoxidable.
- Arandelas: acero inoxidable
- Tornillos: cincados bicromatados o zincados pasivados, 6.8, con arandela.
- Asiento: EPDM o NBR vulcanizado al cuerpo

Los materiales empleados en la fabricación de los purgadores (excepto en el caso de aguas muy corrosivas, en cuyo caso la dirección de obra podrá variar los materiales exigidos en este pliego) serán los siguientes:

- Cuerpo y tapa de la ventosa: fundición dúctil nodular GGG50 o GGG40 (según DIN 163).
- Palanca: Acero inoxidable
- Tobera: acero inoxidable.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

- Eje de maniobra: acero inoxidable
- Tornillos: cincados bicromatados o zincados pasivados, 6.8, con arandela.
- Juntas: EPDM o NBR 53

La información de la ventosa será presentada a la dirección de obra junto con el certificado de materiales y de pruebas efectuadas a las mismas. Será la siguiente:

- Fabricante.
- N° de pieza para seguir la trazabilidad.
- Certificado en que se especifique cada tipo de material que compone la ventosa.
- Certificado de ensayos de inspección.
- Fecha de finalización de la ventosa.
- Marca de calidad (en su casa).
- Referencia norma AWWA C512

3.29.- LLAVES DE PASO

Los materiales que los forman, cumplirán siempre con lo preceptuado en este Pliego para cada uno de ellos, debiendo el Contratista antes de adquirirlas, someter la aprobación del modelo en cuestión a juicio del Director de la obra.

En general, todos los materiales que les correspondan, serán siempre homologadas y cumplirán la norma UNE que le sea de aplicación, y la llave o pieza especial en sí reunirá las máximas garantías.

Válvulas de compuerta manuales embridadas

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

El volante de la válvula será accesible.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo. La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

Válvulas de mariposa manual soldadas

Válvulas de mariposa manuales soldadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

La manivela de la válvula será accesible.

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

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

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

3.30.- TUBERÍAS DE ACERO SIN SOLDADURA

Calidad y especificaciones de las tuberías de acero sin soldadura

Los tubos estarán fabricados en acero y vendrán definidos por el tipo de acero, el diámetro exterior (mm), y el espesor (mm). El fabricante deberá suministrar información adicional sobre la presión de prueba (kg/cm²) y el peso del tubo (kg/m).

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



Los tubos vendrán con certificado del material indicando que cumple con la normativa europea, indicando el tipo de acero, el número de colada, la composición química, las características mecánicas y el peso. Además se incluirá un certificado de fabricación, con el certificado de la prueba de presión interior (kg/cm^2) y el certificado de soldaduras según la normativa vigente. Se incluirá el listado de embarque (packing-list), incluyendo la longitud de cada tubo, el peso del tubo desnudo, el peso del tubo con tratamiento anticorrosión, el diámetro exterior y el espesor.

El tipo de acero será alguno de los que se detallan en las siguientes tablas:

UNE EN 10025:1994	Resist. min. tracción $R_m(\text{N/mm}^2)$		Límite elástico mínimo $Le_{\min}(\text{N/mm}^2)$	
	$e \leq 3$	$3 < e < 40$	$e \leq 16$	$16 < e < 40$
S 185	310 a 540	290 a 510	185	175
S 235 JR G2	360 a 510	340 a 470	235	225
S 275 JR	430 a 580	410 a 560	275	265
S 355 J2 G4	510 a 680	490 a 630	355	345
E 295	490 a 660	470 a 610	295	285
E 335	590 a 770	570 a 710	335	325
E 360	690 a 900	670 a 830	360	355

El diámetro exterior y espesor para todas las tuberías de este pliego y piezas especiales de calderería a intercalar en la red de tuberías, serán los detallados en la siguiente tabla:

DN	Ø ext (pulgada)	Ø ext (mm)	Espesor (mm) Tubos y piezas
5	1/8"	10,20	1,60
8	1/4"	13,50	1,80
10	3/8"	17,20	1,80
15	1/2"	21,30	2,00
20	3/4"	26,90	2,30
25	1"	33,70	3,25
32	1 1/4"	42,40	3,25
40	1 1/2"	48,30	3,25
50	2"	60,30	4,00
65	2 1/2"	76,10	4,00
80	3"	88,90	4,00
100	4"	114,30	4,00
125	5"	139,70	4,00
150	6"	168,30	4,50
175	7"	193,70	5,40
200	8"	219,10	6,30
250	10"	273,00	6,30
300	12"	323,00	6,30
350	14"	368,00	6,30
400	16"	419,00	6,30

Las tolerancias permitidas en las tuberías irán en función de los diámetros exteriores, será la siguiente:

- Diámetros hasta 50 mm: $\pm 0,50$ mm.
- Diámetros de más de 50 mm: ± 1 %.

Las medidas del diámetro exterior medio se realizará con un circómetro con una precisión mínima de 0,1 mm en el que se lea directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia.

En el caso de tubos con un espesor de pared $\geq 0,01 d_{ext}$, la diferencia de la forma circular no excederá del 1 %, es decir, un ovalado del 2 %.

Las tolerancias en espesores de pared admisibles irán en función de diámetro exterior nominal de los tubos, serán las siguientes:

- Diámetro exterior hasta 130 mm: ± 10 %.
- Diámetro exterior mayor de 130 mm y menor de 325: $\pm 12,50$ %.
- Diámetro exterior mayor de 325 mm y menor de 400: $\pm 15,00$ %.

Los espesores de pared serán dentro del rango ofertado por el fabricante, siempre que satisfagan lo indicado en el proyecto. Las tolerancias para los espesores de pared, conforme a lo indicado anteriormente, se adecuarán a lo detallado en la siguiente tabla:

\varnothing ext (mm)	Tolerancia (mm)
\varnothing ext < 3 mm	+0,30 - 0,25
$3 \leq \varnothing$ ext \leq 10 mm	+0,45-0,35
\varnothing ext > 10 mm	-0,50

Se seguirá la norma DIN 1626-2 para realizar los ensayos de la prueba de estanqueidad.

La longitud de los tubos procedentes de fábrica oscilará entre 4 a 7,5 m, debiendo ser del 90 % de la cantidad de los tubos suministrados más largos que el 75% de la longitud de fabricación acordada, pero ningún tubo más corto que el 40% de la longitud de fabricación. La medida prescrita se cumplirá con una diferencia de ± 500 mm.

Los tubos ser protegerán interiormente con un revestimiento de pintura epoxi alimentaria de 300 micras, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900/67.

Los tubos se protegerán exteriormente con polietileno de alta densidad extruido en caliente y aplicado en un procedimiento de 3 capas, conforme la norma DIN 30670/91, con tolerancia de hasta -1 mm en el cordón de soldadura, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900/67.

Se realizará una prueba de estanqueidad conforme la norma DIN 1626-2.

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O. modificar a su criterio esta fecha.

Características de las piezas especiales de las tuberías de acero sin soldadura

Todas las piezas especiales se ejecutarán con el mismo tipo de acero, espesor y diámetro que la tubería donde se coloquen. Todas las piezas especiales, deberán revestirse en obra con protección exterior e interior de las mismas características que las indicadas para este tipo de tuberías (300 micras exterior y 200 micras interior, ambos de epoxi poliéster de calidad alimentaria), previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la Norma sueca SIS-055900/67.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGQGT92]



Las piezas especiales para codos y curvas seguirán lo indicado en la norma DIN 2605: codos de acero sin soldadura, con la clase constructiva Norma 3D y preparados para unión con soldadura a tope. El espesor será el indicado en la tabla expuesta a tal fin para las tuberías de acero sin soldadura de este pliego, donde para cada diámetro nominal se indica el diámetro exterior y el espesor. En este caso, el radio del codo será 1,5 veces el diámetro exterior del codo (Tipo 3: $R=1,5 Da$).

Las piezas especiales para reducciones concéntricas seguirán lo indicado en la norma DIN 2616: Reducciones concéntricas y preparados para unión con soldadura a tope. El espesor será el indicado en la tabla expuesta a tal fin para las tuberías de acero sin soldadura de este pliego, donde para cada diámetro nominal se indica el diámetro exterior y espesores.

Las piezas especiales en T, seguirán lo indicado en la norma DIN 2615. El espesor será el indicado en la tabla expuesta a tal fin para las tuberías de acero sin soldadura de este pliego, donde para cada diámetro nominal se indica el diámetro exterior y espesores.

Cualquier otro tipo de pieza especial necesaria, y previamente autorizada por la Dirección de Obra, se ejecutará en obra mediante corte y soldado de los propios tubos y otras piezas especiales que hayan sido elaboradas en calderería, de las mismas características que la tubería de acero (clase de acero, diámetro exterior-interior, espesor). De igual forma, el modo de unión a la tubería siempre será por soldadura a tope o embridada.

Normativa que deben cumplir

La normativa a cumplir para la fabricación de los tubos de acero sin soldadura se seguirán es la norma DIN 2448/81.

La normativa a cumplir para especificaciones es la UNE EN-10025:94 para los aceros estructurales.

La normativa a cumplir para la fabricación de los extremos de los tubos será la AWWA M-11/85. Los extremos serán biselados en el caso de soldadura a tope.

La normativa a cumplir para la aplicar el revestimiento de protección interior y exterior será la norma DIN 30670/91 y la norma SIS-055900/67.

Además de la normativa indicada arriba, se deberá cumplir con las siguientes normas

- DIN 2448, DIN 2440, DIN 2441: Dimensiones de los tubos de acero sin soldar
- DIN 2458: Dimensiones de tubos de acero soldados.
- AWWA C208-83: Dimensions for fabricated steel water pipe fittings.
- Código ASME, sección IX: Procedimiento de soldadura.
- DIN 2633 (Bridas con cuello PN-16), DIN 2634 (Bridas con cuello PN-25)
- DIN 2527: Bridas ciegas.
- DIN 2573 (bridas planas PN-6), DIN 2576, DIN86.031 (Bridas planas PN-10), DIN 86.033, que sustituye a DIN 2502 (Bridas planas PN-16), DIN 2503 (Bridas planas PN-25).

3.31.- TUBERÍAS DE ACERO HELICOIDAL

Calidad y especificaciones de las tuberías de acero helicoidal

Los tubos vendrán con certificado del material indicando que cumple con la normativa europea, el tipo de acero, el número de colada, la composición química, las características mecánicas. Además se incluirá un certificado de fabricación, con el certificado de la prueba de presión interior (kg/cm^2) y el certificado de soldaduras. Se incluirá el listado de embarque (packing-list), incluyendo la longitud de cada tubo, el peso del tubo desnudo, el peso del tubo con tratamiento anticorrosión, el diámetro exterior y el espesor.

El tipo de acero será alguno de los que se detallan en las siguientes tablas:

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]
COIAR

UNE EN 10025:1994	Resist. min. tracción $R_m(N/mm^2)$		Límite elástico mínimo $Le_{min} (N/mm^2)$	
	$e \leq 3$	$3 < e < 40$	$e \leq 16$	$16 < e < 40$
S 185	310 a 540	290 a 510	185	175
S 235 JR G2	360 a 510	340 a 470	235	225
S 275 JR	430 a 580	410 a 560	275	265
S 355 J2 G4	510 a 680	490 a 630	355	345
E 295	490 a 660	470 a 610	295	285
E 335	590 a 770	570 a 710	335	325
E 360	690 a 900	670 a 830	360	355

API 5L:2000	Resist. min. tracción $R_m(N/mm^2)$	Límite elástico mínimo $Le_{min} (N/mm^2)$
A 25	310	172
A	331	207
gr. B	414	241
X 42	414	290
X 46	434	317
X 52	455	359
X56	490	386
X 60	531	448
X 65	531	448
X 70	565	483

El diámetro exterior, será alguno de los detallados en la siguiente tabla, conforme las normas API 5L:2000 y pr EN 10224:1998:

Diámetros (mm)
406,4
457,0
508,0
559,0
610,0
660,0
711,0
762,0
813,0
864,0
914,0
1.016,0
1.067,0
1.118,0

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



1.168,0
1.219,0
1.270,0
1.321,0
1.422,0
1.524,0
1.626,0
1.727,0
1.829,0
1.930,0
2.032,0
2.134,0
2.235,0
2.337,0
2.438,0
2.540,0
2.642,0
2.743,0

Las tolerancias permitidas son:

- (0,005d + 1) mm, para diámetros exteriores entre 200 y 1.000 mm.
- 6 mm para diámetros exteriores > 1.000 mm.

Se utilizará un circómetro con una precisión mínima de 0,1 mm. para medir el diámetro exterior. En este circómetro se leerá directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia.

Se el espesor de pared $\geq 0,01 d_{ext}$, la diferencia de la forma circular no excederá del 1 %, es decir, un ovalado del 2 %.

Los espesores de pared serán dentro del rango ofertado por el fabricante, siempre que satisfagan lo indicado en el proyecto. Las tolerancias para los espesores de pared, conforme a lo indicado anteriormente, se adecuarán a lo detallado en la siguiente tabla:

\varnothing ext (mm)	Tolerancia (mm)
\varnothing ext < 3 mm	+0,30 - 0,25
$3 \leq \varnothing$ ext ≤ 10 mm	+0,45-0,35
\varnothing ext > 10 mm	-0,50

Se seguirá la norma DIN 1626-2 para realizar los ensayos de la prueba de estanqueidad.

La longitud del tubo procedente de fábrica será generalmente de 12 m, debiendo ser del 90 % de la cantidad de los tubos suministrados más largos que el 75% de la longitud de fabricación acordada, pero ningún tubo más corto que el 40% de la longitud de fabricación. La medida prescrita se cumplirá con una diferencia de ± 500 mm.

Los tubos ser protegerán interiormente con un revestimiento de pintura epoxi alimentaria de 300 micras, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900/67.

COIAR
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]
 25/11/2022
 Habilitación Profesional
 Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

Los tubos se protegerán exteriormente con polietileno de alta densidad extruido en caliente y aplicado en un procedimiento de 3 capas, conforme la norma DIN 30670/91, con tolerancia de hasta -1 mm en el cordón de soldadura, previo granallado de la superficie hasta el grado SA-2 ½ de la norma sueca SIS-055900/67.

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O. modificar a su criterio esta fecha.

Características de las piezas especiales de las tuberías de acero helicoidal

Las piezas especiales se ejecutarán en obra mediante corte y soldado de los propios tubos u otras piezas especiales que hayan sido elaboradas en calderería.

Estas piezas se revestirán en obra con una capa de polietileno en frío y/o pintura epoxi alimentaria, para mantener las características de protección de la conducción, con la misma garantía que la tubería.

Uniones entre tubos y entre tubos y accesorios

Las uniones, tanto entre tubos como entre tubos y accesorios, podrán ser del tipo flexible, bien sea mediante una junta soldada a tope o con una soldadura de solape (interior y/o exterior). La junta podrá ser también rígida, con una unión a bridas.

Normativa que deben cumplir

Las tuberías de acero helicoidal cumplirán con las normas UNE/EN-10025:94 para acero estructural, API.5.L:2000 o prEN 10224:1994 para acero para tubería API 5L. El procedimiento de fabricación cumplirá con la norma DIN 1626-H2/65.

Las tuberías de acero tendrán extremos biselados para soldadura a tope, siguiendo las prescripciones de la norma AWWA1-11/85. Para la aplicación de revestimientos interior y exterior se seguirán las condiciones establecidas en la norma DIN 30670/91 y SIS-055900/67.

3.32.- PROTECCIÓN CATÓDICA EN TUBERÍAS DE ACERO HELICOIDAL Y PIEZAS DE CALDERERÍA

Las tuberías de acero helicoidal se protegen frente a la corrosión mediante un proceso de protección catódica, el cual es fácilmente controlable mediante un voltímetro y un electrodo de referencia. Si el voltímetro marca los -0,85 V no es posible la corrosión. Hay dos sistemas de protección catódica para tuberías:

- Sistema de corriente impresa: Se conecta el polo negativo de una fuente de alimentación de corriente continua pura o rectificadora a la estructura a proteger. El polo positivo se conecta a un electrodo dispersor de corriente. Se utiliza una fuente de energía exterior.
- Ánodos de sacrificio: Se forma una pila en que el metal que se va a proteger será el cátodo y el ánodo será un metal que se sacrificará a favor del metal a proteger (zinc, magnesio o aluminio). Este sistema genera la energía necesaria para la protección. Para codos y T de calderería se utilizarán ánodos de sacrificio de magnesio de 4,1 kg, conforme la siguiente tabla:

	N° de ánodos	
	Codo	T
160	1	1
200	1	1
250	1	1
315	1	1
400	1	1
500	2	2
600	2	2
700	2	2

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]

COIAR

	N° de ánodos	
	Codo	T
800	2	2
900	2	2
1.000	2	2
1.100	3	3
1.200	3	3
1.300	3	3

Los ánodos de magnesio cumplirán las siguientes especificaciones:

- Aleación estándar
- Potencial: a lo largo de 14 días en circuito abierto, frente a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado 1,6 V.
- Capacidad eléctrica: 1230 Ah/kg.
- Rendimiento: Aleación estándar 58,25 %.

La composición química de la aleación estándar será la siguiente:

Componentes	Aleación estándar (%)
Aluminio	5,5 - 6,5
Zinc	2,5 - 3,5
Manganeso	0,2 - 0,5
Cobre	0,002
Níquel	0,001
Hierro	0,005
Otros	0,01
Magnesio	Resto

En el caso de estructuras y tuberías enterradas, los ánodos de magnesio irán cubiertos completamente de mezcla activadora (Backfill). Esta mezcla está constituida por bentonita (20 %), yeso hidratado (un 75 %) y sulfato sódico (5%).

3.33.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

A las tuberías les es de aplicación la norma UNE/EN-545:2007.

La fundición de las tuberías se denominará dúctil con la presencia de grafito en estado esferoidal en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas.

Los tubos se fabricarán por centrifugación. Han de estar exentos de defectos e imperfecciones superficiales que puedan impedir su conformidad con la norma UNE-EN 545:2007. Los accesorios y las uniones, así como el espesor de la pared, el diámetro del tubo, la longitud y la rectitud de los tubos también deben ser conformes a dicha norma.

La tubería deberá ser dulce, tenaz y dura, sin poros, grietas o defectos que perjudiquen la resistencia del material, pudiendo trabajarse a la lima y al buril siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada. La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.

Los tubos estarán externamente revestidos con dos capas:

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGE792]
COIAR

- Una con zinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de zinc de noventa y nueve con noventa y nueve por ciento de pureza como mínimo. La cantidad depositada será como mínimo 130 g/m².
- La segunda capa será de pintura bituminosa realizada por pulverización. La cantidad depositada será tal que la capa resultante tenga un espesor de setenta micras y en ningún punto inferior a 50 μ.

Características de estas tuberías:

- Límite elástico mínimo de 300 N/mm² (30 kg/mm²).
- Presión normalizada de las tuberías de 20 kg/cm², que corresponde a una presión de rotura superior a 40 kg/cm², y a una presión máxima de trabajo de 10 kg/cm², conforme la Orden de 28 de julio de 1974.
- Resistencia mínima a tracción = 420 N/mm².
- Alargamiento en rotura mínimo:
 - 10 % en tubos con diámetro ≤ 1.000 mm.
 - 7 % en tubos con diámetro > 1.000 mm.
 - 5 % en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Dureza Brinell máxima de 230 en piezas centrifugadas (tubos) y de 250 en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Todos los tubos serán de la clase K=9 y estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicada por centrifugación del tubo, o por un recubrimiento de poliuretano.

Los tubos llevarán el siguiente marcado mínimo, que será fácilmente legible y duradero, con la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación como fundición dúctil.
- Diámetro nominal.
- Clase de espesor de los tubos centrifugados, cuando sea distinto de K9.
- Referencia a la norma UNE EN 545:2007.
- PN de bridas si procede.
- Año de fabricación.

La información irá en la tubería estampada en frío o preformada en el molde, excepto la referencia a la normativa y la clase de espesor.

Si hay tubos susceptibles de ser cortados con DN>300 deberán indicarse, excepto si los tubos excepto si todos los tubos del mismo DN son aptos para el corte.

Características de las tuberías de fundición dúctil

Las características principales de las tuberías de fundición dúctil, serán las indicadas en el siguiente cuadro:

Ø ext (mm)	Ø int (mm)	Espesor fundición (mm)	Espesor mortero (mm)	Espesor poliuretano (mm)	Peso tubo por m.l. (kg)	
					Tubo	Enchufe
Valor mínimo medio						
118	100	6,4	4	1,3	15,1	4,3
114	125	6,0	4	1,3	18,9	5,7
170	150	6,0	4	1,3	22,8	7,1
222	200	6,3	4	1,5	30,6	10,3
274	250	6,8	4	1,5	40,2	14,2
326	300	7,2	4	1,5	50,8	18,6
378	350	7,7	5	1,5	63,2	23,7
429	400	8,1	5	1,5	75,5	29,3

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
 COIAR

25/11 2022
 Habilitación Profesional
 Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

Ø ext (mm)	Ø int (mm)	Espesor fundición (mm)	Espesor mortero (mm)	Espesor poliuretano (mm)	Peso tubo por m.l. (kg)	
532	500	9,0	5	1,5	104,3	42,8
635	600	9,9	5	1,5	137,3	59,3
738	700	10,8	6	-	173,9	79,1
842	800	11,7	6	-	215,2	102,6
945	900	12,6	6	-	260,2	129,9
1.048	1.000	13,5	6	-	309,3	161,3
1.255	1.200	15,3	6	-	420,1	237,7

Las grietas en el mortero de revestimiento interior con una anchura superior a 0,2 mm no son aceptables. El recubrimiento interior de poliuretano tendrá una adherencia > 25 kg/cm².

Juntas, uniones y accesorios

Las piezas especiales serán de la clase K=12, excepto las T, que serán K=14 y estarán revestidas internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno o de pintura epoxi apta para agua potable, o por un revestimiento de poliuretano.

La junta a emplear en las tuberías será de enchufe y cordón, obteniéndose la estanqueidad por compresión de una arandela o anillo de caucho.

El material de la junta será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la norma UNE EN-681.

Los anillos de goma deberán acopiarse protegidos del sol y de las inclemencias atmosféricas.

Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

Las superficies del tubo en contacto con los anillos estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanqueidad.

En el montaje, los extremos macho y hembra de los tubos estarán debidamente separados para absorber dilataciones y desviaciones. La junta deberá igualmente permitir dichos movimientos.

Los ángulos máximos de giro o desviación que se admitirán en la colocación de las tuberías, son los indicados en el siguiente cuadro:

Diámetro nominal (mm)	Desviación angular (deg)	Desviación por metro (mm/m)
40 a 300	3° 30'	61
350 a 600	2° 30'	44
700 a 1.200	1° 30'	26


Antes de conectar los tubos, hay que alinearlos perfectamente. No se desviarán hasta que el montaje de la unión esté completamente acabado.

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Express).

Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas cumplirán con la norma UNE-EN-1092.

Las tuberías se colocarán consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias.

En todo lo especificado será de aplicación la norma UNE-EN-545:2007.

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


Ensayos de fábrica

La responsabilidad de la calidad del producto es exclusiva del fabricante y por eso la fábrica debe tener implantado un sistema de control de calidad eficiente conforme la norma UNE-EN-545:2007, con laboratorios de ensayo adecuados y disponer de un registro de datos que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra. Es obligación del contratista confirmar que el fabricante tenga implantado el sistema de control de calidad.

3.34.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO

Se incluyen las tuberías de PVC corrugado para usos de transporte de agua en lámina libre. Se considerará una rigidez circunferencial específica mayor de 8KN/m² y longitud de los tubos de 3 a 6 m para todas las tuberías de este tipo incluidas en el proyecto.

Características de los tubos y accesorios

Los tubos se fabricarán mediante extrusión. Las piezas especiales de PVC se fabricarán mediante inyección de moldes.

No deben añadirse como aditivos sustancias plastificantes ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de unión o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a largo plazo y a impactos.

Los materiales empleados en la construcción del tubo no serán solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

Los diámetros nominales serán los siguientes: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 600, 800 y 1000.

La fecha de fabricación de los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O. modificar a su criterio esta fecha.

Datos que facilitará el fabricante

Los tubos tendrán que llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. La identificación se realizará en intervalos no mayores de 1 m, debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas y otros fallos.

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Numero de lote.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (DN)
- Presión nominal (PN)
- Espesor nominal.
- Referencia a la norma UNE EN 1452:2000
- Marca de calidad, en su caso.
- Fecha de fabricación (mes y año).

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



Juntas, uniones y accesorios

El contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O., planos y detalles de las juntas, tipos de uniones que se van a realizar y accesorios de acuerdo con las prescripciones de este pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

Las uniones entre tubos serán mediante copa y junta elástica montada en el cabo del tubo. Estas mismas uniones se consideran para el tubo y las piezas especiales, como codos, T, etc.

Arquetas cambio dirección y rotura de carga

Se considera en este caso la unión del tubo que forma la tubería con el tubo que forma el colector mediante el sistema de clip elastomérico Sanecor o similar.

Ensayos de fábrica

La Dirección de Obra se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la Dirección de Obra, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

El proveedor clasificará el material por lotes homogéneos de 200 unidades antes de los ensayos, a no ser que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El director de obra, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales, o accesorios que habrán de probarse. Para su lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llega en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

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

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de solvencia técnica a juicio de la Dirección de Obra. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla con las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

Normativa a aplicar

La normativa a aplicar es la siguiente:

- DIN 16961-1 (1989)
- DIN 16962-2 (1989)
- EN 13476-1
- UNE-EN 1295-1:1998
- UNE 1401-1:1998
- UNE 53486:1992
- UNE 53994-2000 EX
- UNE 533331:1997 IN

3.35.- TUBERÍAS DE POLICLORURO DE NO PLASTIFICADO (PVC – U)

Se incluyen las tuberías de PVC-U, excepto los tubos de PVC-U para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de recintos de edificios o de instalaciones industriales.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]



Las operaciones se realizarán de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas a los planos y con lo que en particular ordene la Dirección de Obra.

Fabricación y características

Los tubos se fabricarán mediante extrusión y por inyección de moldes cuando las piezas especiales sean de PVC.

No deben añadirse como aditivos sustancias plastificantes ni utilizarse estos aditivos en cantidades tales que puedan dar lugar a elementos tóxicos, que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de unión o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a largo plazo y a impactos.

Los materiales empleados en la construcción del tubo no serán solubles en el agua ni darle sabor u olor o modificar sus características.

En la fabricación de tubos y/o piezas especiales no se debe utilizar material reprocesado, excepto cuando este provenga del propio proceso de fabricación o de ensayos que se realicen en fábrica, siempre que los mismos hayan sido satisfactorios.

Los tubos vendrán definidos por el diámetro nominal, la serie del tubo, la clase de presión y el color (gris, azul o crema).

El diámetro nominal del tubo de sección circular deberá coincidir con el diámetro externo, debiendo suministrar el fabricante además los espesores de pared y la longitud del tubo.

El diámetro exterior nominal y su tolerancia deberán cumplir con lo detallado en la siguiente tabla:

DNext (mm)	Tolerancias (mm)	
	Øem (*)	Ovalación
63	0,3	0,8
75	0,3	0,9
90	0,3	1,1
110	0,4	1,4
125	0,4	1,5
140	0,5	1,7
160	0,5	2,0
180	0,6	2,2
200	0,6	2,4
225	0,7	2,7
250	0,8	3,0
280	0,9	3,4
315	1,0	3,8
355	1,1	4,3
400	1,2	4,8
450	1,4	5,4
500	1,5	6,0
560	1,7	6,8
630	1,9	7,6

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGE792]



** La tolerancia es conforme con el grado C de la ISO 1922-1:1997 para DN>50, y se expresa en la forma o^x (mm), donde x es el valor de la tolerancia. La ovalación se expresa como la diferencia entre los valores mayor y menor del diámetro exterior en una sección recta del tubo, y es aplicable sólo antes del almacenamiento.

Se utilizará un circómetro con una precisión mínima de 0,1 mm para medir el diámetro exterior medio. En el circómetro se leerá directamente el diámetro en función de la longitud de la circunferencia,

Los espesores de pared mínimos admisibles para los tubos son los que se indican en la siguiente tabla:

DN	Espesor (mm)				
	PN 6 (S20)	PN 8 (S16)	PN 10 (S12,5)	PN 12,5 (S10)	PN 16 (S8)
75	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6
90	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7
110	2,7	3,4	4,2	5,3	6,6
125	3,1	3,9	4,8	6,0	7,4
140	3,5	4,3	5,4	6,7	8,3
160	4,0	4,9	6,2	7,7	9,5
180	4,4	5,5	6,9	8,6	10,7
200	4,9	6,2	7,7	9,6	11,9
225	5,5	6,9	8,6	10,8	13,4
250	6,2	7,7	9,6	11,9	14,8
280	6,9	8,6	10,7	13,4	16,6
315	7,7	9,7	12,1	15,0	18,7
355	8,7	10,9	13,6	16,9	21,1
400	9,8	12,3	15,3	19,1	23,7
450	11,0	13,8	17,2	21,5	26,7
500	12,3	15,3	19,1	23,9	29,7
560	13,7	17,2	21,4	26,7	-
630	15,4	19,3	24,1	30,0	-


Las presiones nominales estarán basadas en el coeficiente de servicio (diseño) C=2,0

Las series S de tubo y el coeficiente de servicio (diseño C=2,5) son diferentes para los DNI 75 y DN 90. Ver norma UNE 1452-2:1999.

La presión nominal en materiales plásticos se corresponde con la presión hidrostática admisible, en bar, para el transporte de agua a 20 °C a largo plazo de 50 años. La serie del tubo (n° adimensional) y el esfuerzo de diseño, σ_s , están relacionados por la siguiente ecuación:

$$PN = \frac{10 \cdot \sigma_s}{S}$$

Para los tubos de PVC-U, σ_s se calcula a partir del cociente entre un valor del PRS ≥ 25 (resistencia mínima requerida, expresada en MPa) y el coeficiente global de diseño C (2,0 para diámetros > 90 mm), es decir, de 12,5 MPa.

Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 2022
 25/11
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


Las tolerancias para los espesores de pared se adecuarán a la tabla 3 de la norma UE EN 1452-2:1999.

La longitud nominal del tubo será preferentemente de 6 m, aunque podrá suministrarse con otra longitud si así lo estima la Dirección de Obra.

En los métodos de ensayo para la determinación de las características mecánicas, físicas y químicas del tubo se seguirán los apartados 8, 9 y 10 de la norma UNE 1452-2:1999.

La fecha de fabricación del los tubos no será superior a dos meses desde la firma del contrato, pudiendo la D.O. modificar a su criterio esta fecha.

Datos que facilitará el fabricante

Los tubos tendrán que llevar el siguiente marcado mínimo, que deberá ser fácilmente legible. La identificación debe realizarse en intervalos no mayores de 1 m, debiendo hacerse por impresión, proyección o conformado en el tubo directamente de forma que no sea origen de grietas y otros fallos.

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (DN)
- Presión nominal (PN)
- Espesor nominal.
- Referencia a la norma UNE EN 1452:2000
- Marca de calidad, en su caso.
- Numero de lote.
- Fecha de fabricación (mes y año).

En el caso de piezas de diámetro menor de DN 250 mm, es suficiente con marcar en ellas la identificación siguiente:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (DN)
- Presión nominal (PN)
- Los restantes identificadores figurarán en una etiqueta adjunta al suministro.

Deberá estar marcado por el fabricante mediante una raya la longitud de tubería que deberá introducirse en la campana en caso de uniones encoladas o por junta elástica.

Juntas

El contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O., planos y detalles de las juntas, de acuerdo con las prescripciones de este pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

En la elección del tipo de junta de la unión embridada se tendrá en cuenta:

- Las solicitudes a que tiene que ser sometida.
- La agresividad del terreno y del fluido y de otros agentes que puedan alterar los materiales que formen la junta.
- El grado de estanqueidad requerido.

Las juntas tienen que estar diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



Uniones

El contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O., planos y detalles de los tipos de uniones que se van a realizar y accesorios de acuerdo con las prescripciones de este pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

Las tuberías de PVC-U deberán unirse mediante una de las siguientes uniones:

- Uniones encoladas.
- Unión elástica con anillo elastomérico.
- Unión mecánica (Gibault, Arpol, etc)
- Uniones con bridas (metálicas).

Las uniones encoladas solo serán permitidas para diámetros menores de 50 mm. Si el proyecto no especifica el tipo de unión a aplicar, se aplicará el tipo de unión elástica como unión por defecto, cualquiera de las otras uniones deberá ser aprobada por la D.O.

Accesorios

El contratista está obligado a presentar, cuando lo exija la D.O., planos y detalles de los accesorios de acuerdo con las prescripciones de este pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

Los accesorios podrán ser de PVC siempre y cuando estos permitan ser unidos mediante junta elástica, fundición con junta especial para PVC o incluso calderería.

Para la instalación de ventosas se utilizará:

- Ventosas de diámetro nominal igual de 2": collarín metálico.
- Ventosas de diámetro nominal ≥ 2 " : tes de calderería o fundición.

Los accesorios de PVC deberán estar fabricados por moldeo por inyección, de acuerdo con la norma UNE-EN 1452-3:2000. Los accesorios de fundición se adecuarán a lo recogido en la norma UNE-EN 545:1997 para unión al PVC. La normativa que regirá los accesorios de calderería será de acuerdo a lo indicado en este pliego de condiciones.

Sólo se utilizarán piezas especiales realizadas en calderería, que cumplirán con lo especificado en el correspondiente capítulo del pliego dedicado a las piezas especiales en calderería y tuberías de acero, además de estas piezas de calderería en cuanto a dimensiones y timbrado deberán ser acordes con la tubería en que se colocan.

Ensayos de fábrica


La Dirección de Obra, se reserva el derecho de inspeccionar en fábrica tanto los materiales como el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. Si existiera algún impedimento para llevar a cabo esta función inspectora de la Dirección de Obra, por motivos de secreto industrial o de otros, el fabricante estará obligado a manifestarlo por escrito en su oferta de suministro.

El proveedor clasificará el material por lotes homogéneos de 200 unidades antes de los ensayos, a no ser que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El director de obra, o su representante autorizado, escogerá los tubos, piezas especiales, o accesorios que habrán de probarse. Para su lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llega en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

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

Podrán suprimirse total o parcialmente los ensayos de fábrica, en el caso de que la fabricación de los productos esté amparada por alguna "marca de calidad", concedida por una entidad independiente al fabricante y de

Habilitación Profesional	Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11	2022
VISADO : V202200201	Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]	
	

solvencia técnica a juicio de la Dirección de Obra. Se entiende por marca de calidad aquella denominación que pueda garantizar que el producto cumpla con las condiciones de este pliego por constatación periódica de que en la fábrica efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

Normativa

La normativa a aplicar es la siguiente:

- UNE EN 152-1: Generalidades.
- UNE EN 152-2: Tubos
- UNE EN 152-3: Accesorios.
- UNE EN 152-4: Válvulas y equipo auxiliar.
- UNE EN 152-5: Aptitud al uso del sistema
- UNE EN 152-6: Práctica recomendada de instalación.
- UNE EN 152-7: Guía para la evaluación de la conformidad.
- UNE EN 545: Accesorios de fundición.
- UNE EN 805: Prueba de tubería instalada
- UNE EN 1452:2000. Consta de 7 partes (CTN 53 AENOR), y recoge lo especificado en la norma europea EN 1452 (CT – 155 CEN) y sustituye a la UNE 53112:1998 y a la UNE 53177-1 y -2 relativas a accesorios.

3.36.- TUBERÍAS CORRUGADAS DE PVC

Las tuberías de PVC corrugado cumplirán con la EN 13476 (Proyecto de norma europeo para tuberías estructuradas de materiales termoplásticas para aplicaciones de saneamiento enterrado sin presión) y el documento de idoneidad técnica del Instituto de Ciencias de la construcción de Eduardo Torroja.

Características de los tubos

Los tubos serán corrugados. Se suministrarán con ranuras en el valle corrugado a lo largo de un arco de 220°. Si el diámetro es igual o superior a 200 mm se podrán suministrarse con un ranurado en un arco de 108°. Si el diámetro es inferior de 200 mm, se pueden suministrar con un ranurado total de 360°.

El diámetro nominal del tubo será el diámetro externo. El fabricante suministrará el espesor de pared y la longitud del tubo (habitualmente será de 6 m). Los diámetros de los tubos serán los siguientes:

DN ext (mm)	Dint (mm)
150	148,50
200	193,30
250	242,30
300	287,00
400	388,00
500	490,00
600	585,00
800	775,00
1000	968,00


Características de las tuberías:

- Resistencia al diclometano: 15 °C durante 30 min según UNE EN 580
- Límite pH: 3, en condiciones de 20°C
- Densidad: 1350 1520 kg/m³
- Estanqueidad al aire: -0,3 bar 5 min según UNE 1277

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]



COIAR

- Estanqueidad al agua: 1 bar 15 min según UNE 1277
- Resistencia al impacto: PRR \leq 10 % UNE – EN 744
- Temperatura Vicat \geq 79°C UNE727
- Aplastamiento: 30 % diámetro exterior según UNE 1446.

Marcado en los tubos

- Nombre fabricante
- Material de la tubería.
- Clase de tubo
- DN ext y espesor de la tubería
- Presión nominal (PN)
- N° línea extrusión.
- Referencia al proyecto de norma EN 13476
- Fecha fabricación.
- Lugar de fabricación.

Uniones y accesorios

Las uniones entre tubos y accesorios será del tipo flexible con junta de estanqueidad tipo enchufe con una embocadura en la que irá una junta anular elástica con anillo de polipropileno (PP). Se seguirá con la norma UNE-EN 1452-2:1999 para establecer la longitud mínima de embocamiento de las longitudes de los tubos. Los extremos machos de los tubos acabarán en chaflán, conforme la norma ISO 2045.

Los accesorios a utilizar (reducciones, tes, codos, tapones, etc), serán con junta elástico y estarán contruidos de PVC, acero inoxidable o fundición o acero inoxidable. En su defecto, se utilizarán accesorios de fundición o calderería con junta a bridas, intercalando una brida de doble cámara o adaptador de brida inintermedios.

3.37.- PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales, tes, codos, manguitos, conos de reducción, etc., cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase, más las inherentes a su forma especial. Los materiales que los forman, cumplirán siempre con lo preceptuado en este Pliego para cada uno de ellos, debiendo el Contratista antes de adquirirlas, someter la aprobación del modelo en cuestión a juicio del Director de la obra.

En general, todos los materiales que les correspondan, serán de primera calidad, y la llave o pieza especial en sí reunirá las máximas garantías.

Todos los elementos mecánicos se ensayarán con el martillo para darse cuenta por el sonido de que no hay roturas o defectos en la fundición. Se comprobará el buen estado de los filetes de las roscas de tornillos, son los que corresponden al tipo de juntas y el tamaño del tubo.

Los tornillos y tuercas espaciados 180° se apretarán alternativamente con el fin de producir una presión igual sobre todas las partes del collarín o brida.

Piezas para derivaciones

Accesorios de polietileno para derivaciones en canalizaciones, con ramales de salida de la conducción principal a 90° o a 45°, con el mismo diámetro del cuerpo principal o con un diámetro inferior (derivaciones reducidas).

El accesorio con ramal a 90° es una pieza cilíndrica en forma de T de polietileno con una derivación a 90°.

El accesorio con ramal a 45° es una pieza en forma de Y de polietileno con una derivación a 45°.

Los extremos de la pieza serán con las tres uniones con forma de campana o bien, con dos uniones en forma de campana y ramal embreadado según el tipo de unión requerida en el siguiente elemento del ramal que se deriven.

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



COIAR

En el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Cuando el sistema de unión sea con contrabrida, una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- El exterior de la campana acabará en un resalte alrededor de su boca para que se cojan los tornillos de cabeza, que presionan la contrabrida el anillo elastomérico.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

Temperatura máxima de utilización continua de la anilla elastomérica: 70°C.

Temperatura máxima de utilización de la anilla elastomérica para hidrocarburos: 60°C.

En canalizaciones de agua potable, el revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda dar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie.

El recubrimiento quedará bien adherido.

Cada pieza llevará de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- La marca del fabricante.
- La identificación de "Fundición Dúctil".
- El diámetro nominal.

En las secciones circulares de las piezas, la ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de la pared.

La superficie no tendrá incrustaciones, grietas, ni coqueas. Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará protegida.

La superficie interior estará recubierta con una capa de 0,35 micras de espesor de resinas epoxi aplicadas por electroforesis.

- Derivaciones con dos uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal embridado a 90°.

Características dimensionales:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (kg)
60	40	101	265	144	217	9
60	60	124	288	148	221	10.3
80	40	102	272	156	240	10.8
80	60	125	295	160	244	12.2
80	80	148	318	164	248	13.8
100	40	103	277	168	263	12.8
100	60	127	301	172	267	14.3
100	80	150	324	176	271	16
100	100	173	347	180	275	17.3
125	40	105	285	183	291	15.4
125	60	128	308	187	295	17
125	80	152	332	191	299	18.9
125	100	175	355	195	303	20.5
125	125	204	384	200	308	23
150	40	107	293	198	320	18.4
150	60	130	316	202	324	20
150	80	153	339	206	328	22
150	100	177	363	210	332	24
150	125	208	392	215	337	27
150	150	235	421	220	342	30
200	40	110	308	228	376	25
200	60	134	332	232	380	27.5
200	80	157	355	236	384	29.5
200	100	180	378	240	388	31.5
200	125	209	407	245	393	35
200	150	238	436	250	398	38.5
200	200	298	494	260	408	45.5
250	60	164	374	272	448	39
250	100	234	444	270	447	46
250	150	251	461	280	457	51
250	200	344	554	280	467	61
250	250	404	614	300	477	72
300	60	237	457	297	502	57
300	100	237	457	300	505	59
300	150	347	567	310	515	72
300	200	347	567	320	525	77
300	250	467	687	305	510	92
300	300	467	687	340	545	101
350	60	144	364	322	555	59
350	100	191	411	302	563	66
350	150	249	469	340	573	76
350	200	307	527	350	583	86
350	250	365	585	360	593	97
350	350	481	701	380	613	113
400	100	195	415	360	619	84
400	150	315	535	370	629	100

- Derivaciones con las tres uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad y ramal a 90°.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (kg)
60	60	124	288	62	217	9.4
80	60	125	295	72	238	11.3
80	80	148	318	74	243	12.4
100	60	127	301	82	259	13.3
100	80	150	324	84	264	14.5
100	100	173	347	86.5	268	15.9
125	125	204	384	102	300	20.5
150	60	130	318	107	311	19.1
150	80	153	339	109	316	20.5
150	100	177	363	111.5	320	22.5
150	150	235	421	117.5	332	26.5
200	60	134	332	132	362	26
200	80	157	355	134	367	26
200	100	180	378	136.5	372	30
200	150	238	436	142.5	384	35
200	200	296	494	148	395	40.5

- Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica y contrabrida de estanqueidad.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre la intersección de los ejes (del cuerpo longitudinal y del ramal) y el tope para la unión del ramal (H).
- Peso (P).

DN (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	P (kg)
100	400	574	305	24.5
150	495	681	380	42.5
200	590	788	455	66
250	685	861	530	96
300	780	960	605	133
350	875	1061	680	177
400	970	1160	755	227

- Derivaciones con 2 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.

Características dimensionales:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal del cuerpo principal y el plano de unión del ramal (H).
- Anchura total de la pieza (HT).
- Peso total de la pieza, incluidas las bridas para una PN de 16 bar (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (kg)
100	40	150	326	161	249	15.4
100	60	150	326	181	269	16.3
100	65	150	326	186	274	16.8
100	80	185	361	215	302	18
100	100	210	386	240	327	19.4
125	40	150	332	164	271	18.8
125	60	150	332	184	291	19.5
125	65	150	332	189	296	20
125	80	185	347	195	302	21
125	100	190	372	200	307	22.5
125	125	267	449	200	307	26
150	40	154	342	176	296	23
150	60	154	342	196	316	23.5
150	65	154	342	201	321	24
150	80	165	353	210	330	25
150	100	190	378	215	335	26.5
150	125	220	408	210	330	29.5
150	150	305	493	220	340	34
200	40	159	359	195	302	31.5
200	60	159	359	215	322	32
200	65	159	359	220	327	32.5
200	80	170	370	240	347	32.5
200	100	195	395	245	352	36
200	125	220	420	240	347	39.5
200	150	250	450	245	342	42
200	200	360	560	200	347	53
250	60	164	374	272	444	40
250	65	164	374	272	444	42
250	100	234	444	270	442	47
250	150	251	461	280	452	52
250	200	344	544	290	462	62
250	250	404	614	300	472	73
300	60	237	457	297	501	55
300	65	237	457	297	501	55
300	80	237	457	298	502	56
300	100	237	457	300	504	57
300	150	347	567	310	514	70
300	200	347	567	320	524	74
300	250	467	687	305	509	89
300	300	467	687	340	544	98

- Derivación con las 3 uniones de campana con anilla elastomérica de estanqueidad y contrabrida de tracción.

Características mecánicas:

- Longitud útil (L).
- Longitud total de la pieza (LT).
- Distancia entre el eje longitudinal de la pieza y el tope de unión del ramal (H).
- Anchura total de las piezas (HT).
- Peso (P).

Cuerpo DN (mm)	Derivación dn (mm)	L (mm)	LT (mm)	H (mm)	HT (mm)	P (kg)
100	60	150	326	179	273	15.6
100	65	150	326	180	274	16.1
100	80	185	361	188.5	283.5	17.5
100	100	210	386	193	287	19
125	125	267	449	224.5	332	25.5
150	60	154	342	194	315	23
150	65	154	342	195	316	23.5
150	80	165	353	221.5	342.5	24.5
150	100	190	378	228	349	28.5
150	150	305	493	246.5	367.5	33
200	60	159	359	227.5	374.5	31.5
200	65	159	359	228.5	375.5	32
200	80	170	370	251.5	398.5	33
200	100	195	395	258	405	35.5
200	150	250	450	271.5	418.5	41
200	210	360	560	280	427	50

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



Accesorios para uniones.

Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.

Manguito de conexión:

Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.

Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

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

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

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

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

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

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

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

Accesorios de fundición para reducción

Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.

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

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

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

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

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

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

Accesorio de unión

Accesorio de unión de fundición dúctil para canalizaciones.

Manguito de conexión:

Pieza cilíndrica de acero de fundición dúctil con uno de los extremos en forma de campana y el otro con brida, o uno con brida y el otro liso, o bien, los dos en forma de campana.

Uniones de tubos y piezas especiales de canalizaciones con los correspondientes accesorios de fundición dúctil entre 60 mm a 1800 mm de diámetro nominal.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

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

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

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

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

3.38.- VÁLVULAS MECÁNICAS: COMPUERTA Y FUDICIÓN

Las válvulas serán de fundición, y, con presiones superiores a 25 atm, podrán ser de acero. Se utilizarán válvulas de compuerta con diámetros iguales o inferiores a 300. En el caso de diámetros > 300, se utilizarán válvulas de mariposa.

Las válvulas se fabricarán conforme la norma UNE - EN 1074 y la norma UNE - EN558-2. Las bridas de las válvulas cumplirán con las normas DIN de las válvulas de calderería.

Las piezas, antes de ser recubiertas de fundición dúctil deberán estar previamente granalladas. Se aplicará tanto interior como exteriormente un empolvado epoxi proyectado con una pistola electrostática sobre las superficies previamente calentadas, constituyéndose un espesor mínimo de 250 micras de naturaleza pasiva. Entre el granallado y la aplicación de la primera capa de revestimiento no puede pasar más de 4 horas. Las superficies donde se aplicarán los revestimientos no deben presentar sombras o inicios de oxidación. Si se observaran estos defectos se procederá a repetir el granallado.

Los materiales utilizados en la fabricación de las válvulas no serán atacados por el desarrollo de bacterias, algas, hongos u otras formas de vida sin llegar a contaminar por sabor, olor, o color del agua que se encuentra o puede estar en contacto.

Las válvulas deben tener adjunto el certificado de materiales del fabricante de cada pieza. Estos certificados se presentarán a la dirección de obra.

La información de las válvulas, la cual irá impresa en la misma válvula o en el dossier de las mismas es la siguiente:

- Fabricante.
- Número de pieza para seguir la trazabilidad.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



- Fecha de finalización de la válvula.
- Certificado de cada tipo de material de la válvula.
- Certificado de ensayos.
- Referencia a la norma UNE - EN 1074 o a la EN 1074.
- Marca de calidad

Los ensayos de las válvulas se realizarán conforme a la norma UNE - EN 1074:2000.

La normativa a cumplir por la valvulería será la siguiente:

- UNE - EN 736 1996: Válvulas. Terminología.
- UNE - EN 1074 2000: Válvulas para abastecimiento de agua
- DIN 1693: Compuertas de fundición.
- DIN 2633: Bridas con cuello PN-16.
- DIN 2536: Bridas con cuello PN-25
- DIN 2573: Bridas planas PN-6.
- DIN 2576: Bridas planas PN-10.
- DIN 86031: Bridas planas PN-10.
- DIN 86033, que sustituye a DIN 2502: Bridas planas PN-16.
- ISO 2178: Medición no destructiva de recubrimientos metálicos.
- ISO 2409: Determinación de la adherencia del recubrimiento.
- ISO 8501-1:1988: Chorreado de superficies mediante granalla de acero.
- ISO 12944:1988: Aplicación de recubrimientos.

Válvulas de compuerta


Los distintos componentes de las válvulas de compuerta estarán fabricados en los siguientes materiales (excepto cuando el terreno o el agua son muy corrosivos, en cuyo caso la dirección de obra estimará el material del que tienen que estar contruidos):

- Cuerpo y tapa de la válvula: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693).
- Compuerta: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40 (según DIN 1693). Serán de cierre elástico, pudiendo ser a partir de PN 16 con cierre tipo cuña.
- Eje y tornillo de sujeción a la compuerta: Acero inoxidable forjado en frío AISI 420.
- Estanqueidad el eje: La válvula contará con al menos 4 juntas tóricas que aseguren la estanqueidad, siendo posible el recambio del elemento de estanqueidad con la válvula en servicio.
- Tornillos: Serán cincados bicromatados o zincados pasivados 6.8, con arandela.
- Juntas: EPDM o NBR.
- Volante de maniobra: Fundición dúctil o acero inoxidable revestidos con pintura epoxi con un recubrimiento mínimo de 70 micras.
- Longitud: Conforme el apartado 1 de la DIN 2102 , F5 o según BS-5163.
- Bridas y orificios: ISO 7005-2.

Las válvulas dispondrán de una caperuza o cubo de maniobra para el accionamiento por volante o llave alargadera.

Las válvulas estarán diseñadas con forma tubular en la parte inferior del cuerpo, sin escotaduras de encaje, de manera que no pueda quedar depositada grava, piedras, barro o cualquier otro material extraño. Al cerrar la válvula se producirá un efecto venturi, que barrerá el fondo de la válvula, limpiándolo de cuerpos extraños. La parte inferior del cuerpo no tendrá canales que faciliten la deposición de sedimentos que impidan el cierre. Una vez abierta la válvula no tendrá ningún obstáculo en la sección de paso de agua. La sección de paso debe ser como mínimo el 90 % del DN. Las compuertas para desagües incluso en tuberías de pequeño diámetro no serán de diámetro inferior a DN 80. En la unidad se incluye el eje de extensión telescópico y prolongador con volante hasta una altura de 3 m, protegido con tubo de PVC.

En el diseño de la válvula se tendrá en consideración que se pueda desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la válvula de la tubería. También se podrá sustituir o separar los elementos de estanqueidad del mecanismo de maniobra estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Habilitación Profesional	Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022	
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]	
	

No se admitirán materiales antifricción de cobre en ninguna parte de la válvula, ni palancas o llaves de accionamiento de material plástico.

El eje de extensión y el prolongador de maniobra de las válvulas de compuerta enterradas tendrán las siguientes características:

- Tubo y eje: Acero galvanizado. Dimensiones iguales a las de cuadradillo.
- Cuadradillo: Fundición gris GG25, según DIN 1691. Dimensiones 30x 30 mm para todo tipo de válvulas.
- Tubo protector: Polietileno de alta densidad, con diámetro 100 mm para todo tipo de válvula.
- Tapa superior e inferior del tubo protector: Polietileno de alta densidad.
- Acoplamiento: Fundición GGG 40 (según DIN 1693).
- Revestimiento: Resina epoxi aplicada electrostáticamente según DIN 30677.
- Conexión inferior: Polietileno de alta densidad.
- Tornillo: Acero cincado 8.8.
- Pasador doble: Acero inoxidable A2.

Válvulas de mariposa

Las válvulas de mariposa serán metálicas y estarán conformes conforme la norma UNE - EN 593:1998. Las válvulas se utilizarán tanto en regulación de caudal de agua como en seccionamiento. Serán bidireccionales. En el cuadro de características suministrado por el fabricante se indicará la máxima velocidad de paso permisible, así como la diferencia de presión admisible aguas arriba y aguas abajo para evitar la cavitación cuando ejecute funciones de rotura de carga.

El fabricante suministrará el valor del coeficiente de caudal K_v , definido como el caudal de agua (m^3/h) con $T = 5 - 40$ °C que pasa a través de la válvula con el obturador abierto creando una pérdida de presión estática de $0,1 N/mm^2$.

Las válvulas de mariposa se accionarán por volante y desmultiplicador. Llevarán un indicador visual directo de la posición de la mariposa. Estarán construidas con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa de la válvula: Fundición dúctil nodular GGG 50 o GGG 40, conforme DIN 1693.
- Tornillos: Serán zincados bicromatos o zincados pasivados 6.8 con arandela plana.
- Eje superior e inferior: acero inoxidable AISI 431.
- Estanqueidad del eje superior: estará formada por al menos dos juntas tóricas que aseguren la estanqueidad sujetado con tornillos acero inoxidable o acero galvanizado de 8.8.
- Estanqueidad del eje inferior: el cojinete y la arandela serán de bronce. La junta tórica será de EPDM o NBR. La tapa y los tornillos serán de acero inoxidable o acero galvanizado de 8.8.
- Lenteja: Serán de acero inoxidable AISI 431.
- Juntas: Serán de EPDM vulcanizada al cuerpo o NBR vulcanizadas al cuerpo.

Las válvulas de mariposa dispondrán de desmultiplicadores para reducir el cierre y estarán diseñadas para poder incorporarlos. Estos serán irreversibles para obtener cierres lentos que eviten posibles golpes de ariete. El tiempo de cierre de cada válvula se definirá en el proyecto. En caso de que no esté definido, la dirección de obra definirá el tiempo de cierre. Como mínimo, las válvulas de corte manual tendrán un tiempo de cierre superior a 120 segundos. Las válvulas de mariposa de diámetro PN 25, serán de eje biexcéntrico.

Los materiales de construcción serán los siguientes:

- Cuerpo y brida de entrada: De fundición gris.
- Eje sinfin: laminado en acero inoxidable tratado
- Corona: de bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial
- Rodamiento para eje sinfin: de latón especial

Las características de los desmultiplicadores son las siguientes:

- Protección: IP 68. La pintura será con dos componentes mica-hierro.
- El eje de entrada será cilíndrico con chavetero.
- Giro de 90° con giro a derechas, ejecución R.
- Podrán funcionar manualmente o acoplándoles un actuador eléctrico.
- La brida de acoplamiento para la válvula será conforme la norma ISO 5211.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
 COIAR

- El embrague dentado de enchufe será sin taladro, pero centrado a los lados.
- La temperatura de servicio irá de -20°C hasta + 80°C

Cuando se vaya a prever un funcionamiento remoto de las válvulas, se instalará un accionamiento motorizado para poder accionarlas a distancia. También se motorizarán las válvulas, compuertas, etc, cuando la carrera total del obturador exija que el número de vueltas del volante superior sea superior a 100 (excepto en emergencias o mantenimiento).

La motorización será eléctrica, siendo posible el accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo. La pieza será estanca al chorro de agua y polvo fino. El motor tendrá una protección mínima IP-68 y un aislamiento de clase F.

Los elementos de seguridad de los accionamientos motorizados serán los siguientes:

- Volante para servicio manual, que desembraga automáticamente con arranque motor y que queda inmóvil durante el servicio eléctrico.
- La velocidad de salida irá desde 4 - 180 rpm/min a 50 Hz.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, con valor ajustado directamente legible en daNm.
- El motor será trifásico con aislamiento de clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos en el bobinado del estartor, motor sin caja de bornas y conexión sobre conector del motor.
- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Contacto limitador de par en ambos sentidos.
- Contacto fin de carrera regulable.
- Interruptor de protección térmica del motor.
- Resistencia de caldeo en la caja de contactos.
- Se dimensionarán para servicio todo o nada.
- Interruptor de par y de carrera cada uno con un contactor de apertura y cierre con protección IP68.
- Cableado interno sin cuadro adjunto.
- La temperatura de servicio irá de -20°C hasta + 80°C.
- No estará permitida la utilización de materiales antifricción de cobre ni en las válvulas, las llaves de accionamiento ni en las palancas.
- Acoplamiento de salida según ISO 5210, forma C según DIN 3338.
- Cumplirán con las normas EN 1074-1; EN 1074-2; EN 1074-3; EN 1074-4 y EN 1074-5.

3.39.- HIDRANTES DE RIEGO

Se instalarán hidrantes de riego en las parcelas de riego incluidas dentro de la Comunidad de Regantes. Estos hidrantes constarán de contador, regulador de presión y limitador de caudal. Estos tres elementos constituyen el hidrómetro. Las presiones nominales de los hidrantes serán las indicadas en proyecto. Los pilotos y los minipilotos estarán fabricados en bronce. Los microtubos estarán fabricados en cobre o en poliamida 25 atm y tendrán un diámetro mínimo de 8 mm en todos los circuitos de control de todas las válvulas hidráulicas. Los solenoides para el control y operación serán de cuerpo metálico del tipo lach de bajo consumo, de 2 o 3 vías y de 2 o 3 hilos.


Hidrómetro

Estará constituido por un medidos de turbina vertical tipo Woltmann y una válvula de control accionada por diafragma.

El conjunto de la válvula hidráulica y el contador, esté separado o junto, no podrá superar la pérdida de carga de 0,3 kg/cm² para el caudal de diseño máximo. La velocidad en estos elementos no podrá superar los máximos establecidos por los catálogos de los fabricantes. La conexión será roscada y embridada para las válvulas de 3", 4", 6" y 8".

El cuerpo del hidrómetro será de fundición y el recubrimiento será de pintura epoxi azul RAL 5015.

La transmisión será mecánica o magnética. En el caso de la transmisión mecánica, el propulsor de la turbina vertical acciona un conjunto de engranajes primarios húmedos mecánicamente conectados con unos engranajes secundarios secos y no presurizados situados en el cabezal de control. La transmisión del pulso eléctrico para la transmisión eléctrica será Reed-Switch (pulso seco). Este tipo de transmisión tiene menos sensibilidad y precisión que

Habilitación Profesional Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]
 COIAR

la magnética. En la transmisión magnética la turbina vertical accionada por propulsor está acoplada magnéticamente a un conjunto registrador cerrado al vacío, no afectándole la suciedad del agua. La transmisión del pulso magnético para la transmisión eléctrica será Reed-Switch y Opto-Electric (espejos y luz infrarroja). Se utilizará la primera para frecuencias pequeñas y la segunda para frecuencias grandes de medición (rango de pulsos para el hidrómetro).

Los cabezales de control saldrán de fábrica con emisor de pulsos. La capacidad de emisión y detección de pulsos en función del volumen circulante de agua por el hidrómetro vendrá fijada por la dirección de obra. Como norma general se establece un pulso por cada metro cúbico de agua o por cada 100 litros trasegados.

Solenoides

Serán metálicos del tipo lach de bajo consumo. Serán de 2 o 3 hilos. El timbraje de los solenoides irá en base a la presión:

- Si $P \leq 10$ atm: solenoides metálicos de timbraje 10.
- Si $P > 10$ atm: solenoides metálicos de timbraje 16.

Microtubos. Pilotos y minipilotos del hidrante

Podrán ser de 2 o 3 vías para reducir la presión. Se fabricarán en bronce. La presión será la indicada la correspondiente al hidrante, siempre igual o superior a 10 atm.

En el caso de válvulas de cámara doble los pilotos serán de 3 vías. En el caso de que sean de una cámara, se podrán instalar pilotos de 2 o 3 vías.

Los microtubos estarán fabricados en cobre. Su presión será la correspondiente a la presión del equipo se están fabricados en cobre. En el caso de que se fabriquen en poliamida, tendrán una presión de 25 atm y un diámetro mínimo de 8 mm.

3.40.- CONTADORES TIPO WOLTMAN

Los contadores cumplirán con la siguiente normativa

- ISO 4064-1, 2 y 3 en el caso de contadores de agua fría.
- ISO 6817:1992 para contadores electromagnéticos.

La presión máxima admisible a 20°C será la que corresponda a su presión nominal.

Estos contadores leerán y totalizarán valores de gasto mediante pulsos de transmisión magnética.

3.41.- CONTADORES ELECTROMAGNÉTICOS

Son contadores muy precisos de medición de líquidos que utilizan el sistema de medida en lazo de corriente 4 - 20 mA. Están compuestos por un sensor y un conversor.

Estos contadores no deben producir pérdida de carga hidráulica, deben contar con una elevada exactitud en el rango de lecturas, con señal de salida directamente proporcional al caudal, no deben sufrir desgaste, deben tener capacidad de medición bidireccional, no deben ser afectados en sus mediciones por los parámetros físicos del líquido ni por sólidos en suspensión. Los contadores incorporan dos electrodos, que no deben requerir ningún sistema especial de limpieza.

Los contadores cumplirán con la norma ISO 6817: 1992.

Convertidores

Los convertidores tendrán las siguientes características técnicas:

- Protección IP-67
- Pantalla LCD 2x16 caracteres con indicación de caudal instantáneo y volumen acumulado. Teclado de configuración y consulta.
- Precisión de lectura: 0,5 %
- Alimentación estándar de 9 - 265 V AC
- Salida 0/4-20 mA proporcional al caudal instantáneo, con escala configurable.
- Dos salidas ON/OFF (24 v DC transistorizadas con colector abierto y protegidas galvánicamente. La salida 1 puede configurarse como salida de pulsos ajustables para totalizador o como salida de frecuencia

proporcional al caudal. La salida 2 puede configurarse como alarma de tubería vacía, indicación de sentido de flujo, alarma de caudal mínimo o máximo, overflow.

- Cut-off de caudal bajo configurable.
- Soporte de pared en montaje de electrónica separada.
- Configuración opcional de bajo consumo
- Configuración del totalizador bidireccional
- Temperatura ambiente -20 a +60°C.

Sensores

Los sensores estarán contruidos de los siguientes materiales:

- Cuerpo: acero inoxidable
- Recubrimiento exterior: epoxi
- Aislamiento interior: ebonita
- Bridas: acero al carbono
- Electrodo: acero inoxidable AISI 316L
- Grado de protección: IP 68

Los sensores tendrán las siguientes características:

- Presión de trabajo: 25 bar
- Precisión: $\pm 0,2\%$
- Lectura de líquidos con conductividad eléctrica $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
- Q a 3 m/s 4154 m³/h.

3.42.- FILTROS EN HIDRANTES

En las arquetas de hidrantes se instalarán filtros antes del hidrante, para evitar la entrada de polvo y materiales en el interior del hidrante.

En el interior de los filtros se encuentra un cartucho con un diámetro de malla, por lo que los elementos con diámetro superior al diámetro de la malla no pueden pasar a la red de distribución de agua. Estos filtros se podrán sacar y se limpiarán con agua a presión o con un cepillo.

Los filtros estarán formados por una carcasa exterior con una cámara de filtración en el interior. En la cámara de filtración se instalará un cartucho filtrante con el diámetro de malla establecido en proyecto. La forma del filtro se definirá en proyecto o la definirá la dirección de obra. El filtro estará en vertical en el conjunto del hidrante. El filtro constará de un manguito hembra en la tapa en la que se colocará una válvula de bola para la extracción durante el funcionamiento de alguna suciedad retenida. Tendrá dos tomas manométricas de un cuarto de pulgada, una aguas abajo del cartucho filtrante y otras aguas arriba. La pérdida de carga máxima admisible para el máximo caudal de diseño con el filtro limpio será de 1,5 m.c.a. Los filtros no provocarán una pérdida de carga superior a 0,15 bar cuando se encuentre en funcionamiento a caudal de funcionamiento máximo del hidrante y con el filtro limpio.

Los filtros estarán contruidos con los siguientes materiales (conforme norma ISO 9912:1992):

- Carcasa y tapas: acero al carbono S-275 JR PN-16 atm. Timbraje mínimo PN-16, aunque la presión de servicio del sea inferior. La carcasa en contacto con la tapa y la junta de goma será $>12\text{mm}$.
- El cartucho filtrante tendrá una malla de acero inox AISI-304 (según DIN 14404), tornillos de calidad cincada 5.6 y 5.8, las roscas de apriete serán de acero inox AISI 316, las bridas planas según norma DIN 2576 PN10 y las juntas de goma de EPDM
- Superficies exteriores: se granallarán hasta obtener una rugosidad Sa 21/2 según UNE-48302, se recubrirán con pintura de polvo epoxi-poliéster, se polimerizarán en el horno a 210°C. El espesor final de la temperatura será de 125 micras.
- Superficies interiores: se granallarán hasta obtener una rugosidad Sa 21/2 según UNE-48302, se recubrirán con pintura de polvo epoxi-poliéster, se polimerizarán en el horno a 210°C.
- Bridas de conexiones: S-275 JR . Conforme DIN 2502.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



3.43.- FILTRO AUTOLIMPIABLE TIPO “W”

Los filtros autolimpiables están formados por un cuerpo exterior metálico. En el interior tienen una válvula de lavado (de apertura), una corona rotativa, un colector de desechos y un grupo motor para accionar la corona rotativa. Asimismo, dispone de elementos de control y medición. Sujeto a la corona rotativa hay una malla filtrante con un diámetro de malla que le permite evitar el paso de impurezas, tales como hojas, piedras, peces, moluscos, etc. El filtro tiene una baja pérdida de carga y evitará turbulencias, pérdidas de carga (energía) y adherencias de elementos extraños.

Los filtros se llaman autolimpiables porque tienen retrolavado automático, el cual limpia la malla. De esta manera, consume poca energía y su mantenimiento es mínimo.

El filtro se ancla a la tubería mediante bridas estándar. La instalación se realiza conectando los elementos eléctricos y de control.

El funcionamiento de estos filtros es el siguiente: el agua entra al interior del filtro y pasa por la malla, la cual retiene las impurezas y los distintos elementos que vayan en el agua. Cuando la malla está sucia, la malla empieza a rotar y se va limpiando. Los desechos salen por el colector hacia el exterior. El filtro empieza a limpiarse cuando detecta un aumento de presión diferencial entre ambas caras de la malla. El filtro detecta la presión diferencial debido a un sistema que consta de sondas de presión diferencias aisladas a ambos lados, un transmisor electrónico y un indicador de presión diferencial instalado en la puerta del cuadro de control. Para que la limpieza sea adecuada, la presión en el retrolavado debe ser de 0,3 m.c.a. o superior y el flujo debe ser suficientemente alto.

El filtro está protegido mecánicamente y contra vibraciones por un limitador de par y un sistema de absorción de presión. También se protege el filtro mediante un sistema que invierte la rotación de la malla en caso de que algún elemento bloquee la rotación. Si el elemento es muy grande, se activa la alarma del equipo para que se extraiga manualmente. En casos de emergencia, el filtro podrá realizar el ciclo de lavado de forma continua.

El cuerpo del filtro debe estar construido de acero al carbono A283grC. La tobera de succión, los anillos estructurales y el soporte de las bridas será de acero inoxidable. El filtro estará protegido interiormente contra la corrosión con pintura epoxi. Externamente se le dará una pintura de imprimación. El bastidor, el eje de tracción y el piñón serán de acero inoxidable. El cojinete será de aluminio - bronce. La rueda loca será de poliamida. En el sistema de limpieza rotativo, la estructura, los paneles de malla, el eje y los soportes estarán fabricados en acero inoxidable. Los engranajes serán de poliamida y el cubo del cojinete será de ferroform. En la válvula de lavado, el cuerpo será de bronce, el disco de aluminio-bronce, el eje de acero inoxidable y el revestimiento de EPDM.

3.44.- EQUIPOS DE BOMBEO

Los filtros autolimpiables están formados por un cuerpo exterior metálico. En el interior tienen una válvula de lavado (de apertura), una corona rotativa, un colector de desechos y un grupo motor para accionar la corona

3.45.- PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO PRETENSADO

Cumplirán las disposiciones contenidas en el Artículo 631 del P.G: 3/99.

3.46.- MATERIALES PARA TAPAS Y PATES PARA REGISTROS

Todas las tapas de registro que se sitúen en calzada, acera o aparcamiento serán de función dúctil y resistencia 400 KN (clase D), las que se sitúen en zonas verdes podrán ser de resistencia 250 KN (clase C).

Las tapas metálicas para registros irán provistas de refuerzos, bisagras, cerraduras sólidas y deberán ajustarse bien a sus marcos.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

Las tapas de hormigón armado deberán tener un dispositivo para su fácil levantamiento, y presentar buen ajuste sobre sus manos.

Los pates para bajada serán de propileno con alma de acero prefabricados de 320 mm de ancho por 250 mm de fondo y 30 mm de diámetro, que se empotraran en las fábricas.

Las tapas metálicas se pintaran con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

3.47.- BORDILLOS

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, doble capa con las dimensiones marcadas en planos.

Cumplirán el artículo 570 del PG-3 y serán de la clase R-5, que se define en la norma UNE 127-025/99.

Se ejecutarán con hormigones de tipo H-20 o superior y estarán fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de 20 mm. y cemento Pórtland P-350.

La resistencia mínima a compresión, medida como media de tres probetas correspondientes a distintos bordillos, no será de inferior a 1300 kilogramos fuerza por centímetro cuadrado.

El coeficiente de desgaste será inferior a 0,13 cm.

Sometidos los bordillos a 20 ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna.

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

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

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1m.) excepto en las piezas curvas que será de sesenta cm. (60 cm)

La tolerancia admisible sobre las dimensiones básicas de la pieza será de 0,5 cm.

La resistencia a flexión será la siguiente:

TIPO	CLASE R 5	
	VALOR MEDIO Pu (KN)	VALOR UNITARIO Pu (KN)
20 x 14	15,6	12,5
28 x 15	23,7	18,9
22 x 20	31,1	24,9

El coeficiente de absorción de agua Ca, determinado según la Norma UNE 127-027, no sobrepasara los siguientes valores:

Valor medio	9%
Valor Unitario	11%

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

La resistencia mínima a compresión, medida como media de tres probetas correspondientes a distintos bordillos, será de 250 Kp/cm² (25 Mpa.)

La extracción y conservación de probetas se hará de acuerdo a la UNE 83.302.

Desgastes por rozamiento:

Recorrido:	1.000 m
Presión:	0,6 Kg/cm ²
Abrasivo:	Carborundo 1 gr/cm en vía húmeda

Desgaste medido en pérdida de altura, menor de 2,5 mm.

El material no podrá ser suministrado antes de los 7 días de su fecha de fabricación, si bien se deberá tener en cuenta la fecha marcada en los bordillos a partir de la cual garantiza el fabricante su resistencia.

De entre los bordillos entregados durante una jornada, se tomaran al azar, y en una misma operación, 10 unidades.

Si entre ellas no aparece ninguna defectuosa, la partida queda aceptada.

Si aparecen una o más piezas defectuosas, se tomara una nueva muestra de 10 unidades por cada 100 piezas entregadas o fracción, no siendo aceptable la partida si el numero de piezas defectuosas supera el 5% sobre la muestra total.

En este caso el fabricante podrá realizar una inspección de la totalidad de la partida, reponiendo las piezas defectuosas.

No serán aceptables reclamaciones posteriores a cuatro días, desde la entrega, referente a este aspecto.

Toma de muestras para el control de recepción del lote

Tamaño del lote: Estará formada por 1000 piezas o fracción, procedentes de una misma fabricación.

Tamaño de la muestra: Estará formada por los bordillos o ríngolas necesarios para la realización, por triplicado, de la totalidad de los ensayos contempla dos en esta norma (9 unidades).

Tomas de muestras: El lugar donde se realice el muestreo será objeto de acuerdo entre la Contrata y el Director de la Obra.

Se tomaran al azar de las piezas que componen el lote, y hayan superado el control de aspecto, en una misma operación, 3 unidades por cada lote de 1000 piezas o fracción, por serie de ensayos (9 en total.)

En estas piezas serán debidamente identificadas y conservadas.

En su identificación se incluirá la fecha de fabricación del lote y la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza resistencia a flexión.

Condiciones de aceptación o rechazo


Las condiciones de recepción de los elementos contempla dos en el presente artículo serán las expuestas a continuación:

El receptor realizara, si así lo desea, total o parcialmente, los ensayos establecidos anteriormente pero se deberán tener en cuenta la fecha a partir de la cual el fabricante garantiza la resistencia a flexión.

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT92]



COIAR

Los ensayos que vayan a realizarse deberán comenzar tan pronto como sea posible, y nunca mas tarde de treinta días a partir de la fecha de entrega.

La designación del laboratorio se efectuara por mutuo acuerdo entre la Contrata y la Dirección de Obra.

También se fijarán de mutuo acuerdo la fecha de la toma de muestras y la de los ensayos, en los que el fabricante podrá estar presente o representado.

Las comprobaciones y ensayos así como la recepción podrán ser también realizadas en las instalaciones de fabricante con consentimiento del Director de Obra.

La Contrata deberá comunicar al suministrador su disconformidad, o reparo, inmediatamente después de conocer el resultado de los ensayos.

Si se procediese a la colocación de los bordillos antes de realizar los ensayos, se entiende que la Contrata presta su total conformidad a los materiales ya colocados.

Si los resultados de los ensayos realizados sobre cada lote son todos satisfactorios, el suministro es aceptado.

Si uno o varios de los ensayos no presenta resultados satisfactorios, se procederá a realizar, para las características en duda, dos series de ensayos de contraste, salvo que el suministrador decida retirar el lote. Estos ensayos también se realizaran en un laboratorio seleccionado de común acuerdo entre la Contrata y el Director de Obra, debiendo haber transcurrido el tiempo mínimo de los días indicados entre paréntesis en el marcado de la pieza, si el ensayo es de flexión.

Si estos controles complementarios son satisfactorios el lote es aceptado y si no lo son será rechazado.

3.48.- BALDOSAS Y ADOQUINES

Las baldosas a utilizar para las reposiciones serán iguales o lo más similares posibles a las originales.

En las barbacanas de los pasos de peatones se utilizarán baldosas hidráulica de tipo “cono truncado”, que se dispondrán de acuerdo con lo especificado en los planos correspondientes.

Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente y la comprobación de las características se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que fijan en dicho Pliego.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las normas UNE 7.082 y 7.135.

Los pigmentos cumplirán los requisitos especificados en la Norma UNE 41.060.

La capa de huella de las losetas de color se utilizará cemento blanco y el pigmento adecuado, sin que se vean afectadas las características mecánicas y de calidad exigidas.

Se le añadirá a la capa de huella el pigmento necesario en tipo y cantidad para conferir a la citada capa una tonalidad uniforme que se comprobará por comparación visual de las losetas. En las losetas normales esta tonalidad será gris claro.

La capa de base estará siempre sin colorear.

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán de +0,3 por 100.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajes de la cara o del dorso, no variará en más de ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a los valores indicados en la Tabla siguiente:

TIPO	Dimensiones cm.Espesor de la baldosa mínimo cm.	
Baldosines hidráulicos	(1)e<10	1,6
Losetas hidráulicas	15 x 15	3,0
	21 x 21	
	33 x 33	
Baldosines y losetas de pasta	(1)e<6	0,5
	6<e<10	0,8
	10<e<15	1,0
Baldosas de terrazo	30 x 30	3,0
	40 x 40	
	50 x 50	
	60 x 60	

(1) Esta medida corresponde, según casos a:

- a) Formas cuadradas: lado del cuadro.
- b) Formas rectangulares: lado mayor del rectángulo.
- c) Otras formas: lado del mínimo cuadrado circunscrito.

El espesor de la capa de la huella, con excepción de los rebajes de la cara, será sensiblemente uniforme y no menor, en ningún punto, que los indicados en la tabla siguiente:

TIPO	Espesor de la capa de huella mm.
Baldosines hidráulicos	4
Losetas y losas hidráulicas	8
Baldosas de terrazo	8

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm) en mas o en menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20cm) de radio, o por sus valores proporcionales.

La desviación máxima de una arista respecto a la línea será de uno por mil (1%)

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm) en mas o menos.

La fecha máxima no sobrepasara el tres mil (3%) de la diagonal mayor, en mas o en menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2mm.)

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

En el caso de baldosas para exteriores, ninguna de las tres baldosas ensayadas, al desgaste de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentara en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

Realizado el ensayo de heladicidad según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla siguiente:

TIPO	Tensión aparente de rotura kgf/cm	
	<i>Cara en tracción</i>	<i>Dorso en tracción</i>
Baldosas hidráulicas	50	30
Baldosas de terrazo	60	40

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose estas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la Tabla siguiente:

	<i>% en baldosas sobre la pantalla</i>
Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados en la superficie, de las baldosas, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero estas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas.	2
Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido si este excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista de una anchura superior a dos milímetros (2mm).	3
Despuntando de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2mm).	2
Huellas de muela en baldosas pulimentadas.	1

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cinco (5).

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras eflorescencias (salitrado), así como algunos poros, invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.


El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra a modelo elegido.

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

3.49.- BOVEDILLAS CERÁMICAS PARA FORJADOS

Son aquellas que se obtienen mediante moldeo, secado y cocción a alta temperatura de pasta arcillosa, en cuanto a su aplicación en la construcción de forjados en los que sirven de encofrado para su capa de compresión de hormigón así como de soporte de su revestimiento inferior.

Deberán cumplir la norma UNE 67.020-78 y los resultados de los ensayos a flexotracción en ella especificados para su clasificación como resistentes. Es decir, tendrán la designación B-.C.I-R.

COIAR

 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGQGE792]
 25/11/2022
 Habilitación Profesional
 Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

Serán homogéneas, uniformes, de textura compacta carente de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia.

3.50.- VIGUETAS DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA FORJADOS

Se cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado.

La resistencia a compresión del hormigón que las compone no será inferior, a los 28 días, a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (350 kp/cm²). La resistencia a tracción, a los 28 días, medida en ensayo brasileño, no será inferior a treinta kilopondios por centímetro cuadrado (30 kp/cm²)

Su forma y dimensiones serán las definidas en los Planos del Proyecto y no presentarán, en sus condiciones normales de apoyo, una contraflecha superior al quinientosavo (1/500) de su longitud.

Deberá llevar marcados en sitio visible los siguientes datos: Fabricante, Modelo y tipo, Fecha de fabricación y Número de identificación.

Las semiviguetas no presentarán rebabas, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras ni señales de discontinuidad en el hormigonado.

3.51. - LÁMINA DE POLIETILENO (PEHD)

Se trata de láminas flexibles fabricadas con materiales poliméricos y fibras sintéticas que se emplean como elemento impermeable en impermeabilización bidimensional de obras.

Deberán tener una superficie uniforme y estar libres de defectos tales como arrugas, burbujas o grietas, y naturalmente, deben ser estancas al agua.

El espesor será el indicado en el proyecto y la tolerancia para esta dimensión no sobrepasará, en más o menos, el 10%.

Todas las láminas deberán tener un marcado indeleble que especifique los siguientes términos:

- Designación comercial y marca de fábrica
- Indicación del grupo y tipo de material base
- Referencia a Normas
- Año de fabricación

Las láminas se colocarán encima de láminas de geotextil, para protegerlas del punzonamiento del terreno y de fricciones entre la lámina y el terreno ante la dilatación y contracción entre la lámina de polietileno de alta densidad ante la subida y bajada de temperaturas del terreno.

Las láminas tendrán una permeabilidad menor a 10 - 11 m/s. El contenido en negro de humo será del 2 - 3 % y no contendrá aditivos que puedan migrar.

Las láminas de polietileno de alta densidad estarán compuestas por polietileno de alta densidad virgen 100 % no estando permitida la incorporación de materiales reciclados, para de esta manera ralentizar el envejecimiento y degradación de las láminas. Las características de las láminas serán las siguientes:

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO Nº 202200201 Exp : E202200075
Validación@gnomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



Grupo propiedades	Propiedad a estudiar	Unidad	Valor ref.	Método ensayo
Identificación materia prima	Densidad con negro de carbono	g/cm ³	> 0,940	UNE-EN ISO 1183:00
	Índice fluidez (190°C; 2,16 kg)	g/10 min	≤ 1	UNE-EN ISO 1133:01
	Índice fluidez (190°C; 5,00 kg)	g/10 min	≤ 3	UNE-EN ISO 1133:01
	Contenido negro carbono	%	2-2,5	
Dimensiones y tolerancias	Espesor nominal mínimo	mm	≥ 1,5	UNE-EN 1849-2
	Tolerancia espesor promedio (referida espesor nominal)	%	± 5 %	UNE-EN 1849-2
	Tolerancia espesor puntual mínimo (referida espesor nominal)	%	± 10 %	UNE-EN 1849-2
Propiedades físicas y mecánicas	Resistencia a tracción (1)	MPa	≥ 26	UNE-EN ISO 527-3:96
	Alargamiento en el punto de rotura (1)	%	≥ 700	UNE-EN ISO 527-3:96
	Tracción en el límite elástico (1)	MPa	≥ 16	UNE-EN ISO 527-3:96
	Alargamiento en el límite elástico (1)	%	≥ 8	UNE-EN ISO 527-3:96
Propiedades físicas y mecánicas	Resistencia punzonado estático (CBR)(2)	KN	≥ 4,0	UNE-EN ISO 12236
	Resistencia al desgarro	N/mm	≥ 135	UNE 53516 - 1
	Plegabilidad a bajas temperaturas (1)	-	Sin grietas	UNE-EN 495 - 5
	Comportamiento al calor: variación medidas (1)	%	≤ 1,5	UNE-EN ISO 14632
Propiedades de durabilidad	Absorción de agua a 24 h	%	≤ 0,2	UNE-EN ISO 62
	Absorción agua a los 6 días	%	≤ 1	UNE-EN ISO 62
	Negro de carbono			
	- Contenido negro de carbono (3)	%	2,25±0,25	UNE 53375. ISO 18553
	- Tamaño partículas (4)	nm	≤ 25	UNE 53375. ISO 18553
	- Contenido cenizas	%	≤ 0,1	UNE 53375. ISO 18553
	- Dispersión del pigmento	-	≤ 3	UNE 53375. ISO 18553
	Resistencia a perforación raíces	-	Sin perfor.	CEN/TS 14416
	Tiempo de inducción a la oxidación (T.I.O)			
	- T.I.O. (200 °C) muestra sin envejecer	min	≥ 100	UNE - EN 728
	- T.I.O. (200 °C) tras envejecimiento a 85°C, % retenido tras 90 días	% retenido	≥ 55	UNE - EN 728
- T.I.O. (200 °C) tras envejecimiento a UV, % retenido tras 1.600 h.	% retenido	≥ 55	UNE - EN 728	
Resist. fisuración bajo tensión en un tensioactivo (SP-NCTL) (1)	h	≥ 300	UNE - EN 14576	
Envejecimiento artificial acelerado: variación de alargamiento en rotura (1)	%	≤ 15	UNE - EN 12224	
Envejecimiento térmico: variación de alargamiento en rotura (1)	%	≤ 15	UNE - EN 14575	
<p>Notas</p> <p>(1): En ambas direcciones</p> <p>(2): Por ambas caras de la lámina</p> <p>(3): No aplicable para láminas coloreadas</p> <p>(4): Datos suministrados por el fabricante con certificado de análisis</p>				

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO: V202206201 Exp: E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]


Datos que suministrará el fabricante

Las láminas vendrán con la siguiente información impresa:

- Nombre fabricante
- Dimensiones
- Espesor
- Referencia de cumplimiento de la UNE 104 300
- Certificado prueba estanqueidad de las uniones, si es el caso.
- Identificación de las uniones realizadas en fábrica, si es caso.
- N° fabricación
- Fecha fabricación

Normativa a cumplir

La normativa a cumplir es la siguiente:

- UNE 104 300: Materiales sintéticos. Aquí se incluyen las láminas de polietileno de alta densidad (PEHD).
- UNE 104 427: Sistemas de impermeabilización de embalses de riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de polietileno de alta densidad (PEHD).

Características de la soldadura por extrusión

La soldadura entre láminas de PEHD puede ser de tres tipos:

1. Extrusión de soldadura por extrusión de ancho mínimo 6 veces el espesor de las láminas al unir sobre cada uno de los bordes.
2. Extrusión monolítica con una banda de soldadura de 40 mm de ancho aproximadamente (± 2 mm).
3. Extrusión doble con canal central de ensayo con dos bandas de soldadura de 15 mm de ancho cada una a ambos lados de un hueco central vacío de 5 mm de ancho, destinado al ensayo con aire a presión.

Cuando se suelde se dejará el solape indicado en el proyecto.

La normativa a cumplir en la soldadura por extrusión de las láminas de PEHD es la siguiente:

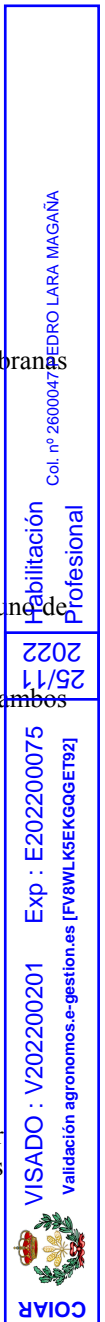
- IN 16726: Ensayo de geomembranas flexibles.
- DIN 16776: Material base para geomembrana de polietileno.
- DIN 18195: Sellado estructural.
- DIN 1910: Soldadura de plásticos.

3.52.- LÁMINA GEOTEXTIL

Las láminas geotextil están fabricados de fibras de polipropileno virgen 100 % agujeteado con posterior termofusión, o termosoldado, con el gramaje indicado en el presupuesto. Serán emplear presentarán las siguientes características mínimas:

- Resistencia CBR a perforación, conforme EN-ISO 12236= 4.490 N
- Polímero: polipropileno termoligado
- Espesor: 2,80 mm bajo carga de 2 KN/m²
- Carga a rotura longitudinal: 50 KN/m
- Elongación carga máxima longitudinal: 15%
- Permeabilidad 10 cm.c.a: 1/m².sg.
- Tamaño del poro (suma 90%): 300 mm.

El fabricante indicará los siguientes datos en el embalaje, el cual será opaco para evitar el deterioro del material. Además de en embalaje, en el interior del rollo, cada 5 – 6 m se indicará el tipo de material, identificación del rollo y fecha de fabricación.



- Nombre comercial.
- Nombre del fabricante.
- Dimensiones del rollo (longitud y anchura)
- Gramaje del producto (g/m^2).
- Tipo de material.
- Peso del rollo.
- Tipo de polímero utilizado.
- N° de serie del rollo.
- Clasificación del producto acorde con norma ISO 10318.

La normativa a cumplir por los geotextiles es la siguiente:

- UNE EN ISO 12236: Resistencia al punzonamiento estático.
- EN ISO 10320: Geotextiles, identificación y marcado.
- UNE EN 918: Resistencia a la perforación dinámica.
- SN 640550: Resistencia a la perforación.
- EN 965: Masa por unidad de superficie.
- UNE EN ISO 10318: Denominación
- UNE EN ISO 10319: Resistencia a tracción.

3.53. - PINTURAS

La pintura para sus superficies metálicas se compondrá de minio de hierro, finamente pulverizado, y de aceite de linaza, completamente puro, cocido con litargirio y peróxido de manganeso, hasta alcanzar un peso específico mínimo de novecientas treinta y nueve milésimas (0,939) El minio contendrá setenta y cinco por ciento (75%), por lo menos, de óxido férrico y estará exento de azufre.

El Director de la obra, podrá ordenar las pinturas que abran de emplearse en los demás casos, pero quedara prescrito el empleo de los blancos de cinc, de Holanda, de varita, los ocre y los compuestos de hierro distintos del óxido.

Los materiales colorantes deberán hallarse finamente pulverizados.

La pintura deberá tener fluidez, suficiente para aplicarse con facilidad a la superficie, pero será suficientemente espesa para que no se separen sus componentes y puedan formarse capas bastantes gruesas de espesor uniforme.

Salvo indicación en contrario, se entenderá que todas las pinturas son solo al óleo, empleando aceites de linaza completamente puros, cocidos con litargirio.

Los colores serán lo que designe el Director de la obra entendiéndose que el Contratista queda obligado a emplear materiales de primera calidad.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de las secciones transversales, de diez milímetros (10 mm).

3.54.- PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

Los símbolos y cebreados, se realizaran con pintura plástica de dos componentes en frío, aplicada a mano. En el resto se empleará pintura termoplástica pulverizada.

En ambos casos las dotaciones de pintura serán de 3000 gr/m^2 y 500 gr/m^2 de microesferas de vidrio.

Cumplirán en todo las normas exigidas en el artículo 700 del P.G.-3, debiendo ser todas de color blanco. Además, los materiales utilizados, cumplirán las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el método "B" de la Norma UNE 135 200(3).

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Professional
25/11
2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]
COIAR

3.55.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La forma, calidad y dimensiones de las señales del tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclajes, cumplirán con lo establecidos en el artículo 701 del P.G.-3

Se situaran en aquellos puntos indicados en planos o que ordene el Director de la Obra.

3.56.- TUBOS DE PVC PARA COMUNICACIONES

Conjunto de canalizaciones de obra civil, precisos para el posterior alojamiento por parte de Telefónica de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización del adecuado servicio de telefonía.

La infraestructura de telefonía la constituyen el conjunto de canalizaciones de obra civil (tubos, prismas de hormigón, arquetas, pedestales para armarios, etc.) precisos para el posterior alojamiento por parte de la compañía concesionaria del servicio, de los cables necesarios para dotar a los usuarios de la urbanización de un adecuado servicio de telefonía.

Tubos

- Tubo de PVC rígido \varnothing 110, \varnothing 63 y 40 mm, Especificación n° 634.008, códigos n° 510.505 (110 x 2), 510.696 (63 x 1,2) y 510.700 (40 x 1,2)

- Codos de PVC rígido \varnothing 110, \varnothing 63 mm, especificación n° 34.024, códigos n° 510572(110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) y 510.734 (63/90/561).

Limpiadores y adhesivos para encolar uniones de tubos y codos

- Limpiador y adhesivo para encolar uniones de tubos y codos, Especificación n° 634.013, códigos 510.866 y 510.858.

Soportes distanciadores para canalizaciones

- Soportes distanciadores para canalizaciones con tubos de PVC \varnothing 110 \varnothing 63 y \varnothing 40 mm, especificación E.R. f 3.004, códigos n° 510.513 (110/4), 510530 (11/8), 511.145(63/4), 511.153(63/8), 511.170(40/3) y 511.161(40/4).

Los tubos presentaran una superficie exterior e interior lisa y carecerán de grietas o burbujas en secciones transversales.

3.57.- OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sea preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan especialmente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la obra, quedando a la discreción de este la facultad de desecharlos, aun reuniendo aquella condición, si se encontrara en algún punto de España materiales análogos, que estando también clasificados entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese presentado el contratista, que queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Director de la obra.

3.58.- ENSAYOS

La clase tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de la obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijará el Director de la obra, quien podrá realizarlos por si mismo o, si lo considera más conveniente, por medio de un Laboratorio Técnico homologado

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

siguiendo las normas y especificaciones que se hayan formulado en este Pliego y en su defecto, por las que el Director de la obra o el Laboratorio consideren más apropiado a cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que designe la dirección de la obra bien personalmente o delegando en otra persona.

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

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

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del **UNO** por ciento del presupuesto de Ejecución Material, sin considerar la baja de la subasta, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la obra, si este así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra. Los gastos de los ensayos se consideran incluidos en los correspondientes precios unitarios.

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

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

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

3.59.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de la responsabilidad derivada según la normativa vigente, de posibles vicios ocultos de ejecución.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]


CAPITULO 4°

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- CONDICIONES GENERALES

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y presupuestos del Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá, además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Director de la obra suministrará al Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que este deberá comprobarlos y la Administración no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

Antes de la iniciación de las obras el Contratista deberá presentar el Programa de Trabajo de las mismas, de acuerdo con lo que se dispone en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras de Estados. El orden de ejecución de los trabajos, compatible con los plazos programados, deberá ser aprobado por el Director de la obra, cuya autorización deberá solicitar el Contratista antes de iniciar cualquier parte de las obras.

Los materiales a utilizar en la obra cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activamente y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quien fijara en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del Proyecto, tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistema de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas en el proyecto para las mismas.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares para la correcta realización de los trabajos. Dicho equipo deberá estar disponible con suficiente antelación al comienzo de la tarea correspondiente para que pueda ser examinado y aprobado por el Director de la obra en todos sus aspectos, incluso el de potencia y capacidad que deberán ser las adecuadas al volumen de obra a ejecutar el plazo programado.

El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las reparaciones o sustituciones necesarias para ello en un plazo que no altere el programa de trabajo previsto. Si durante la ejecución de las obras el Director estimase que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro mas adecuado.

Los trabajadores nocturnos solo podrán ser realizados con autorización del Director de la obra y cumpliendo sus instrucciones en cuanto al tipo e intensidad del equipo de iluminación que el Contratista debe instalar en este caso.

Durante las diversas etapas de la construcción de las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, conservando las cunetas mas desagües de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes. Si existe temor de que se produzcan heladas, el Director de la obra podrá ordenar la suspensión de los trabajos en fábricas de hormigón en lo que exija el empleo de morteros de cualquier clase. En todo caso el Contratista protegerá todas las zonas que puedan ser perjudicadas por la helada y si existieran partes de la obra

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



dañadas, estas se demolerán y reconstruirán a su costa. Asimismo, el Director de la obra podrá suspender la ejecución de los trabajos en los puntos en que lo estime necesario en la época de grandes calores.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público, más que en los absolutamente necesarios, dejando siempre a cubierto las necesidades del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los Ayuntamientos y otros Organismos oficiales o Entidades interesadas o afectadas por la obra.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán, en la misma forma que para los materiales, todos los ensayos de calidad de obras de tierra, morteros y hormigones, y fábricas que considere necesarias el Director de la obra, siendo todos los gastos que por este concepto se origine de cuenta del Contratista, quien, además, suministrará a su costa las muestras necesarias y dará todas las facilidades precisas.

El Contratista proporcionará al Director de la obra y colaboradores a sus ordenes toda clase de facilidades para practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la mano de obra y todos los trabajos, afín de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las zonas de trabajo, incluso a las fábricas talleres o canteras en que se produzcan materiales o se trabaje para las obras.

4.2.- REPLANTEO GENERAL

El comienzo de las obras tendrá lugar dentro de los quince días siguientes a la fecha de formalización del contrato.

Dentro del plazo citado en el apartado anterior se levantará en el lugar de las obras un Acta de inicio de Obras que será suscrita por el Contratista y el Director Facultativo de la obra. La misma recogerá la adecuación para la ejecución de la obra de los documentos contractuales del proyecto con expresa referencia a las características geométricas de la obra, la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y la orden de inicio de las mismas, salvo resolución contraria a juicio del Director Facultativo que deberá ser motivada.

Con anterioridad al Acta de Inicio de Obras, el Contratista deberá comprobar los datos topográficos, estado previo de los terrenos y su disponibilidad para ejecutar las obras.

Todos los gastos que por este motivo se ocasionen serán de cuenta del Contratista. Los puntos principales y los que deban servir de referencia para sucesivos replanteos de detalles se marcarán mediante sólidos mojones de hormigón o de piedra, quedando responsabilizado el contratista de la conservación de estas señales durante el período de ejecución de las obras.

4.3.- REPLANTEOS PARCIALES

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de la obra cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasione tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restituciones a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad, son, en este caso, de cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones mensuales anteriores.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT9Z]
COIAR

4.4.- OCUPACIONES DE TERRENOS

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

4.5.- DESBROCE DEL TERRENO

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Director de la obra, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maderas, caídas, brozas, escombros, basuras, vallados y, en general de todo material indeseable.

Tanto en los desmontes como en el terreno natural que vaya a servir de base a los terraplenes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación o del terreno.

Se tendrá cuidado en no dañar ni desplazar ningún hito, marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, hasta que un agente autorizado haya referenciado de otro modo su situación o aprobado su desplazamiento.

Todos los productos que deban conservarse se retiraran a los lugares que designe el Director de la obra y el resto será por el Contratista en forma adecuada.

4.6.- DESVIO DE SERVICIOS

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basado en los planos y datos de que disponga, o reconocimientos efectuados, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones afectadas, considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que en último extremo considera necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes las modificaciones de estas instalaciones, abonándose mediante factura los trabajos que sea necesario realizar. No obstante, con el fin de acelerar las obras, las Entidades interesadas recabarán la colaboración del Contratista, este deberá prestar la ayuda necesaria.

Cuando se produzcan erosiones en los terraplenes. Si, como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que le agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la obra.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminara tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra.

Los productos de la excavación, salvo autorización en contra del Director de la obra, se trasladaran al lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizaran, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras de las comprendidas en el Proyecto para las que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento, el Director de la obra, podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los distintos materiales, de acuerdo con su ulterior destino, quedando estas operaciones incluidas en el precio de la unidad de obra.

La excavación de la capa de tierra vegetal, con un espesor orientativo medio de 30 cm., se definirá por el Director de la obra en las zonas que haya que ejecutarse señalando el espesor a excavar, sin que ello signifique modificación en el precio de esta unidad por aumento o disminución del volumen a excavar.

La tierra vegetal excavada será transportada al vertedero autorizado o al lugar que señale el Director de la obra. La extracción de esta tierra vegetal está incluida en los precios de excavación de zanja en todo tipo de terreno.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
E202200075
Exp : E202200201
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT92]
COIAR

4.7.-EXCAVACIONES EN DESMONTE Y PRÉSTAMOS

Se define como excavaciones en desmonte el conjunto de operaciones para excavar a cielo abierto y nivelar la explanación donde ha de asentarse la superestructura, incluyendo plataforma, taludes y cunetas y, en su caso, las ampliaciones de la explanación en las zonas donde resulte conveniente para la obtención de préstamos.

La excavación en desmonte se considera no clasificada por lo tanto el precio de la excavación en desmonte es para todo tipo de terreno incluso roca.

La excavación se realizara de acuerdo con las alineaciones, pendientes, taludes, bermas cada 5,00 m. y demás características que figuran en los planos y con las instrucciones del Director de la obra. Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación, iniciándose, en general, por la parte superior y realizándose en capas de altura conveniente para evitar los perjuicios indicados. El Director de la obra podrá ordenar la ejecución de las excavaciones por zonas reducidas, cuando sea preciso para entorpecer lo menos posible el tránsito rodado o de peatones.

Las partes vistas de la excavación deberán quedar, en toda su extensión, conformadas de acuerdo con lo que, se señale en los documentos del Proyecto u ordene el Director de la obra, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales, como en los estéticos. El Contratista realizara a tal fin, los trabajos de terminación y refinado necesarios, que serán especialmente esmerados en la formación de cunetas. En caso de que los taludes, ejecutados con arreglo a los planos u ordenes del Director de la obra, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras correspondientes, el Contratista vendrá obligado a retirar los materiales desprendidos y a realizar los trabajos que, para evitar más de daños, le ordene el Director de la obra. Estos trabajos serán de abono a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

Durante las diversas etapas de ejecución del desmonte, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas y demás desagües se ejecutaran de forma que no se produzcan erosiones en los terraplenes. Si, como consecuencia de los métodos empleados, las excavaciones en roca presentasen cavidades en las que le agua pudiese quedar retenida, el Contratista dispondrá los desagües y rellenos correspondientes, en la forma que ordene el Director de la obra.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado dentro de los límites de la excavación fijada en el Proyecto, el Contratista excavará y eliminara tales materiales y los sustituirá por otros adecuados, de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra.

Los productos de la excavación, salvo autorización en contra del Director de la obra, se trasladaran al lugar de empleo o vertedero a medida que se vayan excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizaran, hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y en otras obras de las comprendidas en el Proyecto para las que resulten de utilidad. Para su mejor aprovechamiento, el Director de la obra, podrá ordenar la clasificación, transporte y acopio por separado de los distintos materiales, de acuerdo con su ulterior destino.


La excavación de la capa de tierra vegetal, con un espesor orientativo medio de 30 cm., se definirá por el Director de la obra en las zonas que haya que ejecutarse señalando el espesor a excavar, sin que ello signifique modificación en el precio de esta unidad por aumento o disminución del volumen a excavar.

La tierra vegetal excavada será transportada al vertedero o al lugar que señale el Director de la obra dentro del polígono, para su posterior utilización en zonas verdes. La extracción de esta tierra vegetal está incluida en los precios de excavación de desmonte en todo tipo de terreno.

Los materiales de préstamos que sean necesarios se obtendrán de cualquier punto fuera del polígono, a propuesta del contratista, con la aprobación de la Dirección Facultativa.

Previamente a la excavación, se realizará una comprobación topográfica del terreno conjuntamente Director de obra y Contratista, y el Director Facultativo levantará un Acta de Movimiento de Tierras, en el cual se reflejará:

Volumen de excavación en desmonte en viales.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]

COIAR

- Volumen de terraplén en viales.
- Volumen de excavación en desmonte en parcelas.
- Volumen de terraplén en parcelas.
- Compensación de volúmenes y préstamos si fueran necesarios.

El Contratista deberá prestar su conformidad a dicho Acta.

4.8.- EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado de las obras de fábricas y estructuras, sus cimentaciones y zanjas de drenaje y otras obras análogas. A efectos de medición y abono se considerará que el terreno es homogéneo.

El Contratista notificará al Director de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que éste pueda efectuar 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 obra.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atenderá, en general, a la que indican los Planos, si bien podrá ser modificada por el Director de la obra, en más o menos, lo que estime necesario para obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, que asegure una cimentación satisfactoria. La superficie de cimentación se limpiará de todo material suelto, flojo o desintegrado, eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los extractos excesivamente delgados y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente.

En el apoyo de cimientos la excavación los últimos treinta centímetros (30 cm) de profundidad, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

En ningún caso se admitirán en las cimentaciones dimensiones inferiores a las que figuren en el Proyecto o determine el Director de la obra, estando el Contratista obligado a rellenar el fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados hasta conseguir en ellos la forma y dimensiones exigidas con una tolerancia en más de cinco centímetros (5 cm).

El Contratista tomará las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en ningún caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación, sin haber entibado previamente.

En general, los productos de la excavación serán llevados a vertedero autorizado o lugar de empleo a medida que se vayan obteniendo, no admitiéndose la formación de caballeros sin la autorización expresa del Director de la obra y en las condiciones y lugares que este determine. Si los materiales procedentes de la excavación tienen utilización posterior, el Director de la obra podrá ordenar la clasificación de los mismos en la forma más conveniente para su ulterior aprovechamiento.

4.9.- EXCAVACIONES EN ZANJAS

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

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

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

Cuando se haya de proceder, al relleno posterior de la zanja, y salvo orden en contra del Director de la obra, las tierras extraídas que hayan de utilizarse para el relleno se acopiaran en caballeros. Las tierras sobrantes o inadecuadas se trasladarán a vertedero a medida que se vayan al extrayendo. La formación de caballeros se realizará en las áreas, disposición y alturas que autorice el Director de la obra y, en todo caso, se organizaran de forma que tengan buen aspecto, no impidan el paso de agua ni sea posible su arrastre por la misma y no obstaculicen la circulación por los caminos existentes. Los taludes quedaran lo suficientemente tendidos para garantizar su estabilidad.

Cuando las zanjas se ejecuten para poner de manifiesto las conducciones o servicios existentes en el terreno, se excavarán con la menor anchura posible y con todo cuidado, utilizando incluso medios manuales, a fin de no dañar las instalaciones. Las excavaciones completarán con el apeo o colgado en debidas condiciones de las tuberías de agua, alcantarillado, etc., o de cualquier otro servicio que sea preciso descubrir sin que el Contratista tenga derecho a abono alguno por estos conceptos.

4.10.- EXCAVACIÓN EN POZO

Se entiende por excavación en pozo la efectuada desde la superficie del terreno natural, o modificado por las operaciones de explanación, cuya sección en planta no exceda de dieciséis metros cuadrados (16 m²) y cuya profundidad sea, como mínimo, el doble de la dimensión mayor de la sección en planta.

El Contratista empleará el sistema que estime oportuno para la ejecución de estas excavaciones, adoptando todas las medidas de seguridad necesarias no solo mediante las entibaciones precisas, sino revistiendo provisionalmente, gunitando, etc.,. Si el terreno lo requiere, con el fin de que se mantenga este debidamente sujeto hasta que el revestimiento definitivo tenga resistencia suficiente para no deformarse, o hasta que se ciegue el pozo cuando este sea provisional. Los trabajos realizados a tal fin, cualquiera que sea su naturaleza, se entiende comprendidos en el precio correspondiente a esta unidad.

Los productos de la excavación, salvo prescripción en contra del Director de la obra, serán trasladados a vertedero o lugar de empleo a medida que se vayan obteniendo.


4.11.- TERRAPLENES

Los terraplenes necesarios para formar explanaciones, tanto de la traza como para el emplazamiento de otras obras comprendidas en el Proyecto, se ejecutaran, en lo posible, con productos procedentes de las excavaciones y, cuando estos sean insuficientes o inadecuados, con los obtenidos de préstamos. Su ejecución comprende las operaciones de la preparación del terreno de asiento, la extensión de las tierras por tongadas con la subsiguiente humectación o desecación y compactación y el refinado de la explanación y taludes.

Antes de iniciarse la construcción del terraplén se realizara el desbroce del terreno, procediéndose a continuación a la escarificación del mismo, y en su caso, de los firmes existentes, hasta la profundidad que designe el Director de la obra, con un máximo de quince centímetros (15 cm). Se retirarán aquellos productos que no cumplan las condiciones adecuadas para cimiento del terraplén y se consolidara el terreno de base en las mismas condiciones que aquel. Si una vez realizado el escarificado, el material subyacente fuese inaceptable, el Director de la obra podrá ordenar las excavaciones precisas para obtener una base adecuada, y, siempre que el terraplén haya de construirse sobre el terreno inestable, turba o arcillas blandas se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Cuando el terraplén haya de construirse a media ladera se dispondrá, para asegurar su estabilidad, el escalonamiento de aquella, de acuerdo con los planos y las indicaciones del Director de la obra.

Cuando el terraplén 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 segundas fuera del área donde haya de construirse el terraplén, realizando las obras precisas de acuerdo con las previsiones del Proyecto, o las instrucciones del Director de la obra.

En las zonas del ensanche o recrecimiento de antiguos terraplenes, se prepararan estos de acuerdo con las instrucciones del Director de la obra, para conseguir la perfecta continuidad del conjunto. Si el material procedente del antiguo talud reúne las condiciones adecuadas, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso contrario podrá ser transportado a vertedero.

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]
 COIAR

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme, adecuado a los medios de que se dispongan para obtener una perfecta compactación y no superior a treinta centímetros (30 cm). Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, realizando si fuera preciso, las mezclas necesarias. No se extenderá ninguna tongada sin la previa comprobación de que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y en ningún caso cuando esta se haya reblandecido por una humedad excesiva. Cuando sea de temer erosión o perturbación de los terraplenes en ejecución por causa de la lluvia, las superficies de las tongadas se harán convexas con una pendiente transversal máxima comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%), según calidades.

Antes de la compactación de cada tongada, se conseguirá en la misma el grado de la humedad adecuado, que no será inferior al cien por cien (100%) de la humedad óptima obtenida en el ensayo normal de compactación. A tal fin se añadirá agua cuando sea preciso, humedeciendo los materiales de forma uniforme; o si la humedad natural del material es excesiva, se procederá a su desecación hasta el grado preciso, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Una vez obtenida la humectación adecuada se procederá a la compactación de la tongada mediante el paso repetido de un compactador el número de veces necesario para conseguir en el núcleo y cimiento del terraplén una densidad del cien por cien (100%) de la conseguida en el ensayo Próctor normal, y en la coronación del cien por cien (100%) de la misma. La comprobación del cumplimiento de esta condición se podrá encomendar a un Laboratorio Oficial que realizará con cargo al Contratista los ensayos que ordene el Director de la obra.

Los trabajos de ejecución de terraplenes deberán suspenderse cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos (2) grados a la sombra. Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación y si esto no fuera posible, se distribuirá de tal forma que no se concentren rodadas en la superficie.

Las partes vistas del terraplen deberán quedar, en toda su extensión, perfectamente conformadas, realizando el Contratista, a tal fin, los trabajos de terminación y refino que sean necesarios, así como los de conservación para que las obras se mantengan en perfecto estado, tanto funcional como estético hasta su recepción definitiva.

4.12.- RELLENOS DE TIERRAS

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

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


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

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

4.13.- RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

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.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGE792]

COIAR

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 ejecutaran con arreglo a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, de acuerdo con las indicaciones del Director de las obras.

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando 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 fábricas se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

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

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. 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.

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 la 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.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados (0° 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, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

4.14.- DRENES SUBTERRÁNEOS


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 utilizo en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5cm) por debajo del nivel de las perforaciones más bajas, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marquen los Planos si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitaría al que corresponde al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material filtrante hasta la cota fijada en los Planos o, en su defecto, indicada por el Director.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería, la zanja se rellenará con material filtrante. Si la tubería es de juntas abiertas, deberán cerrarse éstas en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el Artículo “Rellenos localizados de material filtrante”

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

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por el Director.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones del Director.

4.15.- MORTEROS DE CEMENTO

Deberán emplearse todos los tipos de mortero que figuran en los Cuadros de Precios y Presupuestos Parciales del Proyecto con las dosificaciones que en dichos documentos se indican, las cuales, podrán ser modificadas en forma adecuada por el Director de la obra, si se producen circunstancias que lo aconsejen sin que el Contratista tenga derecho a reclamar modificación alguna en el precio de obra correspondiente.

La mezcla podrá realizarse con medios mecánicos o a mano, en este caso sobre un piso impermeable. El amasado de mortero se hará de modo que resulte una mezcla homogénea y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar un principio de fraguado antes de su empleo. La cantidad de agua será la necesaria para obtener una consistencia jugosa, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija se sacuda ligeramente. Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato. Desechándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasado. Se rechazará asimismo los morteros rebatidos.

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

En los pozos de registro se emplearán morteros hidrófugos. Estos son morteros monocomponentes formados por cemento, áridos seleccionados, humo de sílice y resinas sintéticas.

De color gris claro, su densidad será de, aproximadamente, 2,02 kg/litro para la masa en fresco. Deberá tener una resistencia a los 28 días de:

.Compresión: 250-350 kg/cm²

.Flexotracción: 75-110 kg/cm²

Su adherencia al hormigón será de 1525 kg/cm² y será impermeable a 15 m de c. a. (columna de agua). Una vez amasado su tiempo máximo de manejabilidad no excederá de 45 minutos y no será aplicado con temperaturas inferiores a 5°.

El soporte sobre el que se aplique deberá estar sano, limpio, exento de grasas y aceites y libre de polvo, lechadas y partes huecas o mal adheridas, además de humedecido hasta la saturación. Su extensión se efectuará con llana o espátula.

Por cada m² de superficie y m.m de espesor se emplearán 2,20 Kg. de mezcla fresca de los que 1,74 kg., aproximadamente, corresponden a las resinas sintéticas, humo de sílice y árido seleccionado de 0 - 0,7 m.m.

4.16.- HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Cuadros y Presupuestos Parciales del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determinan la EHE-98 y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que estas solo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista ésta obligado a realizar los ensayos previos necesarios para

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en mas o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la EHE-98.

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

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

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

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

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

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos que no podrán, en ningún caso ser ejecutados sin previa autorización del Director de la obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Director de la obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

Los pavimentos de hormigón de aceras y aparcamientos serán HM-17,5, con adicción de fibras de polipropileno antifisuración con una dotación de 0,6 kg/m³. En ambos el acabado será mediante fratasado mecánico con rotoalisador, con textura ligeramente rugosa efectuándose un paño de prueba que aprobará la Dirección Facultativa, las juntas se cortarán con radial cada cuatro (4) metros antes de las primeras 12 horas, si existiese alguna arqueta o pozo se cortará una junta adicional coincidiendo con el elemento, el curado será con adición de filmógenos. Se cuidarán las pendientes para evitar la formación de charcos.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente que las armaduras queden perfectamente envueltas en su sitio y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo a tal fin enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que reúnan.

4.17.- ARMADURAS

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en la EHE-98.

Una vez limpiadas las barras se enderezaran o doblaran sobre plantilla en frío hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en la EH-98

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

Habilitación Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

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

4.18.- ENCOFRADOS

Los encofrados que hayan de utilizarse en las obras cumplirán las condiciones de la EHE-98 incluso en lo que se refiere al desencofrado y descimbramiento.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

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

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

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

4.19.- LÁMINA GEOTEXTIL

Si fuera preciso la instalación de lámina geotextil, el contratista presentará unas muestras, de las existentes en el mercado, al Ingeniero Director, quien a la vista de la ubicación, material filtrante utilizado en relleno, posible material contaminante, flexibilidad, elasticidad, trama y resistencia de las muestras de láminas propuestas, elegirá la más adecuada a utilizar, siempre que cumpla las condiciones marcadas en el art. 3.42 de este Pliego de Condiciones.

4.20.- SUB-BASE GRANULAR

La sub-base, estará formada por una capa de veinte centímetros (20 cm.) de material granular que cumpla las especificaciones impuestas en el artículo 3.2 del anterior capítulo de este Pliego.

La ejecución se efectuará de acuerdo con las prescripciones del Artículo 501 del PG-3, debiéndose alcanzar un grado de compactación no inferior al cien por ciento (100%) de la densidad máximo obtenida en el ensayo Próctor modificado

Se realizarán ensayos de densidad Próctor modificado, humedad de compactación, densidad "in situ" y granulométrica en el número y situación que marque el Director de la obra.

4.21.- BASE GRANULAR

La base estará formada por una capa de veinte centímetros (20 cm.) de zahorra artificial que cumpla las especificaciones impuestas en el artículo 3.3 del anterior capítulo de este Pliego.

Su ejecución se llevará a cabo de acuerdo con las prescripciones de los artículos 501 del PG-3 debiéndose alcanzar un grado de compactación no inferior al cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo del Próctor modificado.

Se realizará ensayos de densidad Próctor modificado, humedad de compactación, placa de carga, densidad "in situ" y las distintas granulométricas, en el número y situación que indique el Director de la obra.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGQGE792]



COIAR

4.22.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre esta de una capa bituminosa.

Se empleará, como riego de curado entre la base y la primera capa de mezcla bituminosa, utilizándose los materiales especificados en el Capítulo anterior de este Pliego.

La ejecución se ajustará a las prescripciones del artículo 530 del PG-3, con una dotación prevista de ligante bituminoso de un kilo y medio por metro cuadrado, (1,5 kg/m²) que, no obstante, podrá ser reconsiderada por el Director de la obra a la vista de las pruebas que se realicen.

Asimismo El Director de la obra fijará la temperatura de aplicación del ligante en bituminoso.

La ejecución del riego de imprimación se coordinará con la extensión de la primera capa de mezcla bituminosa a fin de evitar que pierdan su efectividad como elemento de unión entre esta y la base del pavimento.

4.23.- RIEGO DE ADHERENCIA

Se define como la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Se empleará, en consecuencia, entre las dos capas de mezcla bituminosa que constituyen el firme del pavimento, utilizándose el material especificado en el capítulo anterior de este Pliego.

La ejecución se ajustará a las prescripciones del artículo 531 del P.G. -3, con una dotación prevista de ligante bituminoso de quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m²) que, no obstante, podrá ser modificada por el Director de la Obra a la vista de las pruebas que se realicen.

Asimismo, el Director de la obra fijará la temperatura de aplicación del ligante bituminoso.

La ejecución del riego de adherencia se coordinará con la extensión de la capa de rodadura del firme, a fin de evitar que pierda su efectividad como elemento de unión entre esta y la capa intermedia.

4.24.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual, es preciso calentar previamente los áridos y el ligante.

En su ejecución se utilizarán los materiales especificados en el capítulo tercero de este Pliego, debiendo ajustarse a las prescripciones del artículo 542 del P.G.-3.


Los tipos de mezcla bituminosa en caliente a emplear en las distintas capas del firme son las siguientes:

Capa de rodadura:	S-12 (4 cm.)
Capa intermedia:	G-20 (6 cm.)

La relación ponderal entre los contenidos de filler y betún será de uno con dos (1,2).

El ligante bituminoso a emplear en todas las capas será betún de penetración B 60/70.

Las dotaciones de dicho ligante en los distintos tipos de mezclas serán en principio:

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]

COIAR

Mezcla tipo S-12: 0,050 Tn de betún B 60/70 por Tn de mezcla.
Mezcla tipo G-20: 0,055 Tn de betún B 60/70 por Tn de mezcla.

La curva granulométrica de la mezcla bituminosa en caliente deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la tabla siguiente:

HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Huso granulométrico	Cernido acumulado (% en masa) Cedazos y tamices UNE											
	40	25	20	12,5	10	5	2,5	630µm	320µm	160µm	80µm	
Denso	D8				100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10	
	D12			100	80-95	72-87	50-65	18-30	13-23	7-15	5-8	
	D20		100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
Semidenso	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
Grueso	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
Drenante	P12			100	75-100	60-90	32-50	10-18	6-12			3-6
	PA12			100	70-100	50-80	15-30	10-22	6-13			3-6


La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el filler, por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 10 mm; 5 mm; 2,5 mm; 630 mm; 320 11m; 160 mm y 80 mm.
- La dosificación del ligante y, en su caso, la del filler de aportación, referida a la masa total de áridos (incluido dicho filler), y la de aditivos, referida a la masa del ligante.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- La temperatura máxima y mínima de calentamiento previo de los áridos y ligante. En ningún caso se introducirá con el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados (15°).
- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados (180°), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados (165°).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.

La dosificación del ligante deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en

Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
 Habilitación Profesional
 25/11/2022
 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


la experiencia obtenida en casos análogos en relación con las características siguientes:

- En las mezclas densas, semidensas y gruesas, el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica usando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86, y (para capas de rodadura o intermedia) mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173/84.

Los criterios de dosificación de mezclas bituminosas en caliente empleando el aparato Marshall, comprenderá las siguientes características:

N° de golpes por cara	75
Estabilidad (KN)	>10
Deformación (mm)	2-3,5
Huecos en mezcla (%)	
Capa de rodadura	4-6
Capa intermedia	4-8
Capa de base	4-9
Huecos en áridos (%)	
Mezcla tipo 12	>15
Mezcla tipo 20	>14
Mezcla tipo 25	>13

La velocidad máxima de deformación en el intervalo de los 105 a 120 minutos, según la Norma NLT-173/84 será de quince (15 μ m/min).

Se comprobará asimismo la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante.

En todo caso, la dosificación mínima de ligante no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos, incluido el filler, en capas de base, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante comprendida entre 150 y 190 cSt.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central será de 100 toneladas a la hora.

En las centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador el sistema de dosificación deberá ser ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1)

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



para el polvo mineral y uno (1) para 1 ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil ($\pm 0'5\%$).

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa, caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

- Preparación de la superficie existente:

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya, a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

En el caso de que la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, se ejecutará un riego de adherencia según el artículo correspondiente del presente Pliego; según el caso de que ese pavimento fuera heterogéneo se deberán, además, eliminar los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las obras. Si la superficie fuera granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el artículo correspondiente del presente Pliego.

Se comprobará que haya transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riegos, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie; asimismo, si hubiera transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia.

- Aprovisionamiento de áridos:

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será el necesario para trabajar 300 horas, con un mes de anticipación a fin de preparar la fórmula de trabajo. El resto se irá acopiando por separado, en acopios para al menos 50 horas de fabricación, que deberán terminarse una semana antes de empleo.

Especificaciones de la unidad terminada:

- Granulometría:

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la fórmula de trabajo serán, las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento ($\pm 4\%$),
- Tamices comprendidos entre el UNE 2'5 mm y el UNE 80 μm : tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamiz UNE 80 mm: uno por ciento ($\pm 1\%$).

Dosificación de ligante:

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGE79Z]



Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán de tres por mil (0,3%), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado anteriormente para la capa de que se trate.

Densidad:

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote la compactación prevista en la Norma NLT-159/86:

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98 %).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%)

Características superficiales:

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

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-333/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7mm); y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT- 175/73, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

Tolerancias geométricas:

En vías de nueva construcción estarán dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto ni de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos: ambas no deberán diferir en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni en quince milímetros (15 mm) en las demás capas. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y en las zonas que tengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al noventa por ciento (90%) del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, sin perjuicio de las penalizaciones previstas por defecto de espesor en el artículo 6. 1 0 del presente Pliego, excepto la capa de rodadura, en la que no deberá ser inferior al cien por cien (100%) de él. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

La superficie acabada no deberá presentar irregularidades superiores a las indicadas en la tabla siguiente, al comprobarla con una regla de tres metros (3 m), según la Norma NTL--334/88.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente de viágrafo según la Norma-332/87, no deberá exceder los límites fijados en la tabla siguiente:

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT92]



CAPA	VELOCIDAD ESPECIFICA	MÁXIMO COEFICIENTE DE VIAGRAFO (dm ² /hm) (NTL-332/87)		IRREGULARIDAD MAXIMA (mm) BAJO REGLA DE 3 m (ntl-334/88)
		MEDIA DEL NORTE	MÁXIMA EN 1 hm	
RODADURA	100	5	15	4
	100	7	20	5
INTERMEDIA	100	7	20	6
	100	10	25	7
BASE	100	15	25	9
	<100	20	30	10

Las irregularidades que excedan de las tolerancias específicas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

Entre las características de la obra ejecutada, cuyo estado debe acompañar al acta de recepción definitiva, según el artículo 174 del Reglamento general de contratación, se considera necesario que se incluyan específicamente las relativas a la regularidad superficial del pavimento. Dado que ésta puede ser medida por diversos aparatos, se ha considerado conveniente establecer un estándar único, el índice de Regularidad Internacional (IRI) definido como la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de 80 Km/h, a la distancia recorrida.

El valor aceptable del IRI se fija en 2 dm/hm, como valor sancionado por la experiencia, tanto nacional como extranjera. Tal valor se determinará sobre lotes de 1 hm de longitud según el eje de la carretera, y de anchura correspondiente a un carril de circulación. Este límite es perfectamente alcanzable si se cumplen las prescripciones de este Pliego.


Si del acta de pruebas de la regularidad superficial se dedujera que algún lote del pavimento tiene un IRI superior a 2 m/km, no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales (regla de 3 m y, para pavimento de mezcla bituminosa, viágrafo).

Límites de ejecución.

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (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). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya

COIAR

 VISADO : V202200201 Exp : E202200075
 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE192]
 25/11 2022
 Habilitación Profesional
 Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

alcanzado la temperatura ambiente.

4.25.- COLOCACIÓN DE BORDILLOS

Consiste en la colocación de piezas prefabricadas de hormigón sobre una solera adecuada, constituyendo una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada con la acera, aparcamientos o zonas verdes.

Los materiales a utilizar serán los definidos, para esta unidad, en los Planos del Proyecto y cumplirán la prescripción que para ellos se fijan en este Pliego.

Las piezas se asentarán sobre una zapata de hormigón, de las dimensiones especificadas en los planos, mediante interposición de una capa de mortero de agarre. 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. Las juntas se ejecutarán de tal manera que queden perfectamente rellenos todos los huecos y defectos de las piezas contiguas. Finalmente se reforzarán con una banda del mismo mortero un ancho igual al de doble de la junta, sobresaliendo unos cinco milímetros (5 mm), aproximadamente, que deberán quedar perfectamente recortadas y bruñidas.

Cuando se efectúe un ángulo de cambio de dirección con bordillos del mismo tipo, estos se cortarán en inglete según la bisectriz del ángulo.

4.26.- ACERAS

Las aceras constan de una base de zahorra natural de quince centímetros de espesor (15 cm), sobre la que se extenderá una capa de hormigón del tipo HM -20, acabado con fratasado mecánico, de quince centímetros de espesor (15 cm).

La fabricación y puesta en obra del hormigón se hará ajustándose a lo prescrito en el vigente Código Estructural, dejando previstas juntas de construcción cada veinticinco metros (25 m) lineales, como mínimo y juntas de retracción al menos cada 4 m.

Para definir los pasos de peatones se colocarán baldosas especiales de 20 x 20 cm de botones troncocónicos.

Sobre la base de hormigón se extenderá una capa del mortero especificado en los planos, con un espesor inferior a 3 cm y solo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con piones de madera, hasta que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm medidas con regla correspondiente del presente Pliego.

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



El control de ejecución presentará especial atención al procedimiento de ejecución y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de la obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajuste a lo especificado.

4.27.- COLECTORES

Las excavaciones para colectores de HORMIGÓN y/o PVC de la red de abastecimiento de agua de riego y saneamiento si la hubiere, se iniciarán siempre de aguas abajo a aguas arriba, organizándose las labores de tal forma que pueda ponerse en servicio lo realizado sin perjuicio de su continuación. Las dimensiones de las zanjas serán las que se indican en los Planos como secciones tipo, pudiendo ser modificadas por el Director de la obra si fuera preciso. El perfilado de las zanjas se ejecutará con toda exactitud en la solera, (especialmente en lo que a rasante se refiere), y en las superficies que hayan de quedar en contacto con las fábricas, en las cuales los excesos de excavación, si los hubiera, solo podrán ser suplementados con hormigón, sin que el Contratista perciba abono por este recrecimiento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar las lluvias, o aguas de otra procedencia, que invadan las zanjas abiertas, debiendo el Contratista respetar cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo de los apeos necesarios.

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

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

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de hormigón en masa H- 20 N/mm², cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Documentación Técnica.

Unión con anillo elastomérico:


La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

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

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

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

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

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGE792]

COIAR

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

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

Anchura de la zanja: $\geq \varnothing$ exterior + 40 cm.

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm².

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

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.
El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, por ello los tubos se montarán en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

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

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

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

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

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

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa. Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

- No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 ATM con una prueba general.

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE192]



- No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

- No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10%.
- No se aceptará cuando se produzca una ejecución defectuosa o deficiencia superior a 5 cm.

Circulación en la red:

- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m³ de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.
- Se realizará un control por cabecera de red y consistirá en verter de 2 m³ de agua en un tiempo de 90 segundos, en la cabecera de cada canalización.

Por encima de la cama de hormigón en masa, que supera en 10 cm la generatriz superior de la tubería, el relleno de la zanja, hasta la cota de explanada, se realizará con tierras seleccionadas procedentes de préstamos y aprobadas previamente por el Director de la obra. Se exigirá una densidad mínima del cien por cien (100%) del Próctor modificado para cada tipo de suelo.

En la carga transporte y descarga de las piezas, se evitarán los choques o golpes que siempre son perjudiciales, depositándose sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer. Se evitarán rodarlos sobre elementos irregulares, duros y en general se tomarán las precauciones necesarias para en su manejo evitar roturas o desperfectos. La descarga a ser posible, se efectuará en frente o cerca del lugar de las zanjas donde han de colocarse. En todas estas operaciones se tendrá presente el número de capas en que se pueden apilar de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de la prueba.

Una vez acercadas las piezas al borde de las zanjas y antes de su montaje, se examinarán por el Director de la obra, debiendo rechazarse aquellas que presenten algún deterioro. Las que se admitan como válidas se bajarán al fondo de la zanja con la máxima precaución, empleando los medios auxiliares que requieran su peso y longitud.


Una vez en el fondo de la zanja, y apoyadas las piezas sobre la primera capa de hormigón en masa, se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto del cimientado, hasta obtener una alineación correcta en toda la longitud de la pieza; la desviación máxima en alineación en cualquier punto, respecto a la teórica será de cinco milímetros (5 mm), tanto en vertical como en horizontal se comprobará el interior de las mismas está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc. Repitiendo esta operación siempre que se reanude la colocación después de interrumpir el tajo y, al terminar la jornada, se taponarán los extremos para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Normativa de obligado cumplimiento

- PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ZANJA

Las paredes de la zanja se aprovecharán, en la medida de lo posible, como encofrado a la hora del vertido de hormigón con lo que la anchura vendrá condicionada con el diámetro de la tubería de PVC y los espesores de recubrimiento de hormigón en los laterales del tubo.

Habilitación Profesional	Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11	2022
VISADO : V202200201	Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]	
	
COIAR	

Solera de hormigón

Una vez excavada la zanja se conformará una solera de hormigón que es donde irá apoyado el tubo de PVC reforzado con acero para ser hormigonado. La solera de hormigón deberá guardar una pendiente uniforme y en ella irán alojados los anclajes necesarios para una correcta sujeción del tubo de PVC reforzado con acero a la hora de ser hormigonado.

Hormigón de recubrimiento

El hormigón empleado en el recubrimiento de la tubería será del tipo HM-25 para colectores de diámetro entre 700mm y 1500mm y del tipo HA-25 para colectores entre 1500mm y 2500mm. Los espesores varían según el diámetro del colector y vienen especificados en el anejo de cálculos justificativos.

Sellado

El sistema de unión de tubo con tubo se realiza mediante sistema macho-hembra con masilla de poliuretano aplicado en la banda de unión (fitting de PVC).

Arranques de pozo

La red de colectores ha de constituir un sistema integral junto con los arranques de pozo, para lo cual éstos serán piezas especiales conformadas con los mismos materiales y mismas características que los colectores manteniendo siempre el diámetro 1000mm. en la boca de acceso.

De la misma forma que los colectores, las piezas especiales que configuran los arranques de pozo deberán ir recubiertas de hormigón con los espesores y armadura indicada en los planos.

La pieza especial que configura el arranque de pozo en los colectores entre 700mm. y 1000mm. será una pieza de boca de entrada vertical de diámetro 1000mm. en la que irán insertadas las bocas de entrada y salida de los colectores con injertos de 0,5 metros.

La pieza especial que configura el arranque de pozo en los colectores entre 1000mm. y 2500mm. será una pieza con una boca de entrada vertical de diámetro 1000mm. y un metro de longitud la cual vendrá injertada a un tramo de 2,4 metros de tubería del mismo diámetro que el colector de salida.

4.28.- POZOS DE REGISTRO

Para todo lo relacionado con los pozos de registro para la red de alcantarillado, se estará a lo que dispone en su apartado 2 “Elementos complementarios de saneamiento” el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU (OM. 15-09-86).


En la red de alcantarillado se dispondrán pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza, en los cambios de alineación y de pendiente de la canalización, en las uniones de los colectores o ramales y en los tramos rectos a una distancia máxima de 50 m de separación.

Todos los pozos se ajustarán al modelo siguiente:

- Base de hormigón en masa, con formación de canaleta y pendientes laterales.
- Cuerpo de ladrillo de 1 pie, enfoscado interiormente con mortero hidrófugo.
- Cono prefabricado de 10 cm de espesor mínimo de pared.

En toda la altura del pozo, y anclados perfectamente en la fábrica, se colocarán pates de propileno con alma de acero.

Interiormente irán enfoscados, fratasados y bruñidos.

Habilitación Profesional	Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022	
VISADO : V202200201 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]	Exp : E202200075
	

4.29.- ABSORBEDEROS

Se ejecutarán in situ de acuerdo con el detalle que de ellos se incluye en los planos, acometerán a los pozos de registro correspondientes de la red de pluviales, con ramales de conducción tubular de 30 cm con pendiente mínima del 1%.

Las rejillas serán de fundición dúctil, abisagradas de forma que la rejilla abata sobre el marco por su dimensión mayor.

4.30.- ARQUETAS DE ACOMETIDA AL ALCANTARILLADO

En caso de tener que actuar sobre la red de alcantarillado, se cumplirá que, cada una de las casetas construidas tendrá en su interior una arqueta de acometida, de tipo sifónico para recoger las aguas pluviales que reciba la parcela y las aguas fecales que ésta genere.

Para la evacuación de las aguas recogidas por las arquetas de acometida, se dispondrán tramos tubulares (ramales de acometida) de 30 cm que unen las arquetas con los pozos de registro correspondientes de la red de saneamiento, desde el fondo de las mismas hasta el pozo, con pendiente mínima del 1% y de acuerdo con lo definido en los planos y demás documentos del proyecto.

Se construirán con fábrica de ladrillo de $\frac{1}{2}$ pié de espesor, con planta cuadrada de 75 x 75 cm., sobre una solera de hormigón tipo HM-20. Llevarán una tapa de hormigón armado.

4.31.- FABRICAS DE LADRILLO

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

Las juntas deben desplazarse de una hilada a otra, por lo menos cinco centímetros (5).

El espesor de la junta será alrededor de un (1) centímetro.

Las hiladas de ladrillo se harán a nivel, evitando asientos desiguales.

Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica y se barrerá y restituirá el mortero deteriorado.

4.32.-TUBOS PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO

Objeto

Esta especificación tiene por objeto definir los detalles que se deberán tener en cuenta al instalar conducciones de P.E. de alta densidad.

Personal

El personal que instale tubería de polietileno debe haber recibido la formación necesaria para conocer los métodos de trabajo adecuados, siendo necesario o conveniente que los operarios están homologados por la Compañía Distribuidora.

Las pruebas de homologación del operario irán encaminadas a conocer si este está la corriente de las precauciones generales a tomar al instalar este material así como si tiene conocimiento práctico de la sistemática de instalación.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGE792]



Almacenamiento y Manejo

En el almacenaje el material debe protegerse de la luz directa del sol, estando en lugar cubierto y evitando temperaturas superiores a los 40° C.

Es el lugar destinado a almacén de tubería tendrá la garantía de que esta no pueda entrar en contacto con productos químicos abrasivos como hidrocarburos líquidos alcoholes, ácidos y gases fuertes, etc. El material debe ser almacenado sobre una superficie plana libre de abrasivos y aristas cortantes como grava, guijarros, etc. Así como en lugar que no pueda sufrir desperfectos por agresiones mecánicas (caídas de materiales duros, etc.)

En el manejo se debe actuar con suficiente precaución, a fin de evitar cortes o desperfectos en el material evitando, por ejemplo, arrastrar el tubo sobre superficies duras con piedras puntiagudas.

Transporte y Acopio en Obra

En el transporte de las tuberías y en las operaciones de carga y descarga desde el almacén hasta la obra deberán tomarse todas las precauciones necesarias para que el material no sufra ningún tipo de deterioro, especialmente en los extremos de la tubería.

Solo se permitirá el acopio a pie de obra de la tubería que se vaya a instalar en zanja en el día.

Se protegerán los extremos de la tubería acopiada en obra con objeto de evitar que entre en ella cualquier tipo de suciedad o cuerpo extraño que pudiera dañar el material.

El acopio de la tubería en obra se efectuará en superficies sin pendientes y exentas de piedras o cuerpos punzantes, situándola sobre elementos de apoyo y protección necesarios.

Criterios Básicos

Antes de comenzar la soldadura y posterior tendido de la tubería en la zanja se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- En el caso de observar cualquier entalla producida por una mala manipulación que supere en profundidad el 10 % del espesor, deberá eliminarse el tramo dañado.
- Debido a que la dilatación del P.E. es muy elevada se tomará la precaución de colocarle en su emplazamiento en forma de senoide y además se procurará enterrar el tubo a primera hora de la mañana o bien a última hora de la tarde. Para el cálculo de tolerancias en longitud a observar antes de cortar el tubo se tendrá en cuenta

$$L_1 = L.D.K$$

Siendo:

L_1 = Incremento o disminución de la longitud en milímetros.

L = Longitud de la tubería en metros.

D = Diferencia de temperaturas (T final- T inicial en C°)

K = Coeficiente de Dilatación P.E. = 0,2 (mm/m°C)

- Al emplazar la tubería en la zona a canalizar podemos efectuar curvas en la tubería de P.E. siempre teniendo en cuenta la temperatura ambiente y el diámetro de la tubería.

TEMPERATURA AMBIENTE

RADIO DE CURVATURA

+ 20 °C

20 x d

Habilitación
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



COIAR

+ 10 °C	35 x d
0 °C	50 x d

d = diámetro de la tubería

Cuando se empleen tubos que vienen en bobinas o rollos, nos encontramos con que el mismo estará ovalado y además curvado. Para efectuar una soldadura en estas condiciones, deberemos alinear y redondear el tubo en la zona de soldadura.

- d) Dado que las condiciones atmosféricas pueden afectar a la buena ejecución y resultados de la soldadura, se tomarán precauciones especiales en los casos de temperatura ambiente inferiores a 5°C, fuerte viento o lluvia, resguardando totalmente la zona de soldadura en el momento de su ejecución y hasta su completo enfriamiento, utilizando, si fuese necesario, algún procedimiento que eleve la temperatura por encima de 5°C.

Soldadura.

La soldadura de tuberías entre si o con los accesorios que sean necesarios intercalar en las mismas se realizará con un proceso térmico que se detalla en las especificaciones correspondientes.

Estas soldaduras serán de acuerdo con los criterios siguientes:

D. Tuberías	Soldaduras
200 mm	
160 mm	Electrofusión y Tope
110 mm	
90 mm	Electrofusión
63 mm	Electrofusión
32 mm	Electrofusión

Las máquinas a utilizar para la soldadura por electrofusión serán automáticas con lectura de accesorios por carta magnética o código de barras.

No se procederá a realizar las últimas soldaduras o uniones con elementos fijos hasta que el tubo haya adquirido la temperatura del terreno, para lo cual se tendrá como mínimo un 80% de su longitud tapado ya con tierra por espacio de más de una hora, y en lo posible se realizará a primera hora de la mañana o última de la tarde, a fin de que el tubo esté a la temperatura más baja posible. En las esperas para estas soldaduras el tubo estará convenientemente taponado en sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños.

Asimismo se pondrá especial cuidado en taponar los extremos de los tubos en el proceso de soldadura con objeto de evitar corrientes innecesarias de aire que puedan producir alteraciones en el mismo. A criterio de la Dirección de Obras se realizará un porcentaje de cortes de soldaduras con objeto de efectuar ensayos destructivos de las mismas y obtener un muestreo de los resultados.

Descenso de los Tubos a la Zanja

El descenso de los tubos o de los conjuntos de tubos previamente unidos por soldadura se realizará después de haber comprobado que:

- No existe ningún cuerpo extraño ni suciedad en el interior.
- Los extremos del tramo a poner en zanja están suficientemente tapados y protegidos.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]



- La tubería se encuentra en perfectas condiciones y no tiene ningún tipo de corte, entalla o golpe.
- Todas las uniones o soldaduras de accesorios intercalados en la conducción tienen en sí anotada con una marca indeleble la fecha en la que se ha realizado, identificación del operario homologado que la realizó, condiciones en las que fue efectuada, n° de tramo, n° de unión y n° de obra.
- El fondo de la zanja estará en perfectas condiciones, extendido y refinado sobre él, el lecho de arena y no existirá ningún cuerpo extraño que pueda dañar la tubería.

El descenso o puesta en zanja se realizará:

- a) Tubería suministrada en barras.

El descenso se podrá realizar por medios mecánicos o a mano, cuidando siempre que los útiles empleados no dañen la tubería y no se someta ésta a esfuerzos de flexión excesivos.

Se excluye expresamente la utilización de cables o eslingas metálicas para suspender la tubería en el proceso de puesta en zanja.

- b) Tubería suministrada en bobinas

Se realizará el tendido fijando la bobina en un extremo de la zanja desarrollando la tubería situándola directamente en el fondo de la zanja o bien con la bobina móvil depositar la tubería en el fondo de la zanja e medida que se desarrolla.

Se pondrá especial cuidado en evitar cualquier rozamiento en el proceso de puesta en zanja con las paredes de la misma, utilizando, si fuesen necesarios, guías que eviten estos contactos.

Siempre que sea posible se procurará que el marcado de la tubería quede en la parte superior de la misma.

Antes de comenzar la operación de preparado se tomarán los datos necesarios de la canalización (profundidad de recubrimiento, situación de la tubería con referencia a puntos fijos, situación de accesorios, situación de otros servicios, etc.) con objeto de plasmarlos en los planos definitivos de la misma. Igualmente se comprobará que no ha quedado ningún cuerpo extraño que pudiera dañar la tubería en el futuro.

Pruebas de la Tubería Instalada

Ensayos

Los ensayos a realizar tienen por objeto garantizar la calidad y homogeneidad de los productos obtenidos e irán encaminados a controlar la materia prima, el proceso de fabricación de los tubos y el producto acabado.

Inspección y Marcado

- a) Inspecciones

. Lugar de inspección

Todas las inspecciones se deberán realizar en el lugar de fabricación.

. Acceso a los talleres

Los inspectores designados por el Director de las Obras tendrán libre acceso a los talleres del fabricante durante el periodo de fabricación, al objeto de controlar la realización de los ensayos indicados en el punto 1. A tal efecto el Fabricante comunicará a la Dirección la fecha de la realización de los ensayos con un mínimo de 10 días de antelación. Caso de que el Director de la Obra no juzgue necesaria la asistencia de sus inspectores a las pruebas previstas, podrá exigir del suministrador la presentación de los certificados debidamente firmados.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]



. Certificados

En los certificados que se presentarán a los inspectores de la Dirección de las Obras deberá constar:

Fecha de fabricación, clase de tubo y número de máquina.

Los resultados de los ensayos siguientes:

- Aspectos
- Diámetro
- Espesor
- Ovalación
- Comportamiento al calor
- Resistencia a la presión hidráulica interior con condensados
- Esfuerzo de tracción en el límite de elasticidad aparente
- Alargamiento de rotura
- Resistencia a la presión hidráulica interior a 20 °C y 1 hora
- Resistencia a la presión hidráulica interior a 80 °C y 170 horas
- Contenido en negro de humo (cuando sea necesario)
- Dispersión del negro de humo (cuando sea necesario)
- Tiempo de inducción a la oxidación

. Responsabilidades

Las inspecciones realizadas por la Dirección de las Obras o su asistencia a las pruebas, no eximirán en ningún caso de su responsabilidad al Fabricante de las tuberías.

La correcta construcción de las mismas y su correcto funcionamiento seguirá siendo responsabilidad del suministrador.

. Resultados de las inspecciones

Hasta un 10% de rechazo sobre la partida total, el vendedor sustituirá el material rechazado. A partir de este 10% del material defectuoso sobre el total, el comprador podrá rechazar la totalidad de la partida, siendo sustituida por una nueva.

Sobre la tubería instalada en la zanja será preceptiva la realización de las pruebas siguientes:

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería, se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de la obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximadamente a los quinientos (500) metros sin que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta exceda del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible, el tramo se empezará a llenar por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería; en el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica pero en este último caso deberá estar prevista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]
COIAR

punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será comprobado por el Director de la obra.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar, se cerrará convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, de piezas especiales, etc, deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba de zanja de la tubería será tal que se alcance, en el punto más bajo del tramo en prueba, uno con cuatro (1,4) veces de presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto (1 kg/cm² min).

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusen un descenso superior a la raíz cuadrada de "p" quintos (p/5) siendo "p" la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consigna que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. El Director de la obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

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

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

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

$$V = KLD$$

en la cual:

- V = pérdida total en la prueba.
- L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- D = diámetro interior, en metros.
- K = 0,35

De todas formas, cualquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos de tubería que hubiesen resultado defectuosos, hasta llegar a un resultado satisfactorio como consecuencia de las reparaciones y correcciones efectuadas, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Una vez concluida la construcción de toda la conducción se efectuarán pruebas finales de presión interior y estanqueidad de acuerdo con el Director de la obra.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]


4.33.- PIEZAS ESPECIALES

Como tales, se entienden todos aquellos elementos de la tubería, distintos de los restos normales, (codos, tes, reducciones, bridas, etc.). Los requisitos para su ejecución, montaje y prueba se ajustarán a los de la tubería correspondiente, efectuándose de tal forma que puedan prestar satisfactoriamente el servicio a que se disten con las máximas condiciones de garantía.

4.34.- VÁLVULAS DE CIERRE

Reunirán las características y dispositivos necesarios para cumplir la de la finalidad para la que se han proyectado a tenor de la definición, en cada caso, del precio correspondiente.

Serán homologadas y que cumplan con la normativa vigente que le es de aplicación, de entre las existentes en el mercado, debiendo ser aprobadas previamente por el Director de la obra. Una vez colocadas y montadas, se probarán a uno cuarenta (1,40) de la presión máxima de trabajo, debiendo ser su estanqueidad absoluta. Las operaciones de cierre y apertura se harán con toda suavidad y facilidad.

❑ *Válvulas de compuerta manuales roscadas*

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

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

El volante de la válvula será accesible.

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

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

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

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

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

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



COIAR

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de \pm 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio:

- Prueba:

- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

- Observación de llaves y ventosas.

- Número de Controles:

- 100%.

- Condición de no aceptación automática:

- Fuga por las uniones con la conducción, o por los prensaestopas.
- Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.
- Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

- Controles a realizar:

- Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

- Número de Controles:

- Prueba general.

- Condición de no aceptación automática:

- Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

❑ **Válvulas de mariposa manuales soldadas**

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

- Limpieza de uniones y de interior de tubos.
- Conexión de la válvula a la red.
- Prueba de estanqueidad.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



COIAR

El volante de la válvula será accesible.

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

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan soldar las uniones.

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

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

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

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

Tolerancia de instalación:

- Posición: ± 30 mm.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

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

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de ± 5 mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión.

- Prueba:

- o Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

- Controles a realizar:

- Observación de llaves y ventosas

- Número de Controles:

- 100%.

- Condición de no aceptación automática:

- Fuga por las uniones con la conducción, o por los prensaestopas.
- Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

- Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.
- Controles a realizar:
- Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida
- Número de Controles:
- Prueba general.
- Condición de no aceptación automática:
- Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

4.35.- SUJECCIÓN Y APOYO CONTRA LAS REACCIONES EN CODOS Y OTRAS PIEZAS

Una vez montados los tubos y las piezas especiales, se procederá a la ejecución y apoyo de los codos, cambios de dirección y cuantas otras piezas lo precisen por estar sometidas a presiones que puedan originar desviaciones perjudiciales para la estabilidad de la tubería.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón armado (SR), establecidos sobre terrenos o fábricas de resistencia suficiente y con el desarrollo previsto para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados de forma tal que las juntas de las tuberías y accesorios sean accesibles para su reparación. Las barras de acero o abrazaderas metálicas serán galvanizadas, o tratadas de otro modo, contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas cuando sea factible en hormigón. Se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o madera.

Cuando las pendientes sean excesivas, fuertes o puedan producir deslizamiento, se efectuarán los anclajes precisos de la tubería mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas fijadas a dado de hormigón empotrados en terreno firme.

4.36.- PINTURAS REFLEXIVAS EN MARCA VIALES

Los símbolos, flechas, cebreados, etc. se realizarán con pintura plástica de dos componentes en frío, aplicada a mano, el resto (líneas) se ejecutarán con pintura termoplástica en caliente de dos componentes y microesferas de vidrio.

Cumplirán, en todo, las normas exigidas en el artículo 700 del PG-3 y se situarán en todos aquellos sitios de acuerdo con la documentación técnica y en los que indique el Director de la obra, debiendo ser todas de color blanco.

4.37.- CARTELES INDICADORES CON PINTURA REFLECTANTE

La forma, calidad y dimensiones de las señales de tráfico y carteles indicadores, tanto en lo que se refiere a las placas como a sus elementos de sustentación y anclaje, serán de los tipos actualmente aprobados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y se colocarán en los sitios que se indique de acuerdo con los planos y el Director de la obra.

4.38.- DESVÍO DEL TRÁFICO

Los posibles desvíos provisionales de tráfico deberán estar, en todo momento, perfectamente señalizados,

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



siendo obligación del contratista vigilar el estado de las señales y poner inmediatamente las que por cualquier motivo se deterioren o pierdan.

Asimismo, el Contratista está obligado a la conservación del conjunto de las obras de desvío tanto en lo referente al estado del firme como al balizamiento del mismo.

4.39.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

4.40.- OBRAS QUE DEBEN QUEDAR OCULTAS

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

Cuando el Contratista hubiera procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la obra podrá ordenarle la demolición o descubrimiento de lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

4.41.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

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

4.42.- POSIBLES INTERFERENCIAS CON LOS TRABAJOS DE OTRO CONTRATISTA

En el caso particular de tener que simultanear la obra entre varios Contratistas, se seguirán las instrucciones del Director de la obra, quien será el único árbitro de posibles conflictos entre aquellos.

4.43.- ENSAYOS A PIE DE OBRA

Las características de los materiales, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán, durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se den son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Riegos de adherencia e imprimación

- Por cada veinticinco toneladas (25 Tn) o fracción, de emulsión asfáltica empleada:

Una (1) determinación del contenido de agua

Un (1) ensayo de viscosidad

Un (1) ensayo de residuo de destilación

Un (1) ensayo de emulsibilidad

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación

Mezclas bituminosas en caliente

- ❑ Por cada hora de trabajo:

Un (1) ensayo granulométrico de mezcla de áridos a la entrada del mezclador.

Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso a la entrada del mezclador.

Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

- ❑ Por cada (2) horas de trabajo:

Un (1) ensayo de extracción de muestras en la extendedora.

Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.

- ❑ Por cada jornada de trabajo:

Un (1) ensayo Marshall ó Hubbarde Field sobre seis (6) probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres (3) por la mañana y (3) por la tarde.

- ❑ Si se emplea como ligante un betún asfáltico, por cada veinticinco toneladas (25 Tn) empleadas:

Un (1) ensayo de penetración.

Un (1) ensayo de índice de penetración.

Un (1) ensayo de peso específico.

Árido Grueso a emplear en mezclas bituminosas

- ❑ Por cada cien metro cúbicos (100 m³) o fracción de árido grueso a emplear:

Un (1) ensayo granulométrico

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) o fracción de árido grueso a emplear:

Un (1) ensayo de peso específico

Un (1) ensayo de absorción de ligante en unión del resto de los áridos.

- ❑ Árido fino a emplear en mezclas bituminosas

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido fino a emplear:

Un (1) ensayo granulométrico:

- ❑ Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) o fracción de áridos fino a emplear:

Un (1) ensayo de peso específico

Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]



Filler a emplear en mezcla bituminosa

- ❑ Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de filler a emplear:
 - Un (1) ensayo de peso específico.
 - Un (1) ensayo de absorción del ligante en unión del resto de los áridos.
 - Un (1) ensayo granulométrico.
- ❑ Por cada mil metros cuadrados (1000 m²) de mezcla extendida:
 - Un (1) ensayo de determinación de densidad “In Situ”

Cemento

- ❑ Por cada partida de cemento recibida en obra, se hará:
 - Un (1) ensayo de módulo de finura.
 - Un (1) ensayo de estabilidad de fraguado.
 - Un (1) ensayo de resistencia a compresión y flexotracción.
- Una (1) medición de temperatura, no autorizándose el empleo hasta que sea inferior a sesenta (60) grados en el caso de utilizar medios mecánicos obligándose al ensilado si fuera preciso.

Árido para hormigones

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

- Una (1) comprobación granulométrica
- Un (1) ensayo para la determinación del equivalente de arena (arcilla, polvo, etc.).

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Director de la obra podrá recusar las mezclas efectuadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y, si hubiera lugar, la paralización de los trabajos.


Tubería de PVC reforzado

Pruebas en fábrica y control de fabricación

Normativa general

La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deben de formar parte de la red.

El fabricante comunicará con quince días de antelación, de manera escrita y expresa a la Dirección de Obra la fecha en que pueden comenzar las pruebas. La Dirección de Obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no asiste el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos.

Habilitación Profesional Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT92]
 COIAR

CAPITULO 5°

PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LA TOTALIDAD DE LA OBRA

5.1.- FIRME

Se comprobará el espesor del firme mediante un sondeo por cada cien (100) metros lineales de vía reconstruida, además de las condiciones que se establecen en los apartados siguientes.

Con este sondeo se determinará el espesor de cada capa y se comprobará con el espesor asignado en Proyecto.

5.2.- TERRAPLENES

Por cada veinticinco mil metros cúbicos (25,000 m³) o fracción de material ejecutado, y a una profundidad de veinte centímetros (20 cm) sobre el perfil exterior se harán los siguientes ensayos para comprobar las calidades de la obra:

- a) Un (1) ensayo Proctor
- b) Un (1) ensayo CBR en laboratorio
- c) Un (1) ensayo de densidad "In Situ"

5.3.- SUB-BASE GRANULAR Y BASE GRANULAR

Por cada dos mil quinientos metros cúbicos (2,500 m³) o fracción empleada en obra:

- a) Un (1) ensayo granulométrico
- b) Un (1) ensayo Próctor modificado
- c) Un (1) ensayo CBR en laboratorio

5.4.- FABRICA DE HORMIGÓN

Durante la ejecución y puesta en obra de los hormigones, se comprobarán las resistencias, cargas y roturas, de los distintos empleados. Para ello se entenderán por carga de rotura del hormigón, la resistencia característica de una serie de ensayos, es decir para "n" probetas ensayadas, la medida aritmética de las n/2 probetas que den cargas de rotura menores. Se exigirá además que la dispersión de valores sea menor que el quince por ciento (15%) del medio de la serie.

En cada obra específica y, como mínimo, cada veinticinco metros cúbicos (50 m³) de hormigón del mismo tipo, se prepararán cuatro (4) probetas cilíndricas de quince centímetros (15cm) de diámetro por treinta centímetros (30 cm) de altura. Como prueba firme se empleará el esclerómetro de percusión, debiendo realizarse tres ensayos como mínimo en cada unidad de obra y sobre hormigón directamente, sin enfoscar ni enlucir.

5.5.- RELLENO DE ZANJAS

Se comprobará la compactación de los rellenos en zanjas mediante ensayos Próctor y densidad, practicándose un ensayo Próctor por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) de relleno y uno de densidad cada doscientos cincuenta metros cúbicos (250 m³).

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



5.6.- ALCANTARILLADO

Para las pruebas de porosidad, estanqueidad y rotura, se seleccionará como mínimo un (1) tubo cada quinientos (250) metros de un mismo diámetro. Una vez dada por terminada la red de alcantarillado, se probará toda la red con la carga correspondiente a la de los pozos de registro, debiendo conseguirse estanqueidad absoluta.

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

5.7.- TUBOS DE PVC

Sometido a las pruebas especificadas en la Norma UNE 53112 el tubo satisfará las siguientes condiciones:

- o Estanqueidad: a una presión de seis kilopondios por centímetro cuadrado (6 kp/cm²) durante 4 minutos, no se producirá ninguna salida de agua.
- o Resistencia a la tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor de cuatrocientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (450 kp/cm²) y su alargamiento será igual o superior al ochenta por ciento (80%).
- o Tensión interna: la variación en longitud no será superior en más o en menos al cinco por ciento (± 5%).

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en la norma UNE 7199, a la temperatura de veinte grados (20°) y una velocidad de puesta en carga de cien milímetros por metro (100 mm/m), la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por ciento (50%) en el diámetro no será inferior a noventa kilopondios (90 kp).

5.8.- ABASTECIMIENTO DE AGUA

Será obligatoria la prueba de toda la red, de acuerdo con las directrices del Pliego de tubería del Ministerio de Fomento, levantándose un acta por cada tramo probado, donde se hará constar el tipo de prueba, (estanqueidad o presión), características de la tubería y longitud del tramo. En dichas actas, además del Director de la obra y el Contratista, firmará un representante de la Empresa Municipal de Aguas de la localidad a efectos de la entrega de las obras al municipio.

Asimismo se comprobará el perfecto funcionamiento de cada válvula, ventosa y desagüe.

Efectuadas las anteriores pruebas, y antes de la recepción y puesta en servicio, se someterá a la totalidad de las canalizaciones de la red a un lavado y tratamiento de depuración bacteriológica adecuada, del que asimismo se deberá levantar la oportuna acta, firmada por las mismas personas citadas anteriormente.

5.8.- OTRAS PRUEBAS PRECEPTIVAS

La práctica de las pruebas consignadas en este artículo no exime de las establecidas en los capítulos anteriores para la debida comprobación parcial de la calidad de los materiales y la ejecución de las obras.

5.9.- GASTOS DE LAS PRUEBAS

Los gastos que se originen con motivo de las pruebas enumeradas, así como los de adquisición y preparación del material, aparatos y equipos necesarios para la practica de las mismas, serán de cuenta del Contratista, debiendo éste justificar documentalmente y a satisfacción de la PROPIEDAD la bondad y perfectas condiciones de funcionamiento de los aparatos que hayan de emplearse.

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022


VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



En todo caso, la PROPIEDAD se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

5.10.- RECEPCIONES

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

 COIAR	VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]	25/11 2022	Habilitación Profesional Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	------------------------------------------------------------------

CAPITULO 6°

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1.- NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios N° 1. Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente al acordarse este, el modo de abono; en otro caso, se admitirá lo establecido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas, ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Director de la obra, dicho exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacer nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación que no pueda subsanarse con la demolición de la obra, el Director de obra decidirá, sin que el Contratista tenga derecho a exigir indemnización alguna por los trabajos que ello conlleve.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los Cuadros de Precios o en el presente Pliego, se considerarán incluidos en el importe de los precios del Cuadro de Precios n° 1, los agotamientos, entibaciones, relleno de exceso de excavación, transporte a vertedero cualquiera que sea la distancia, de los productos sobrantes, limpieza de las obras, medios, auxiliares y, en general, todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de obra de que se trate.

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

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

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y, por consiguiente, la reparación o reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en el Pliego. Para estas reparaciones se atenderá estrictamente a las instrucciones que reciba del Director de la obra. Esta obligación de conservar las obras se extiende, pues, al Contratista el almacenaje y guardería de los acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Estas obligaciones expiran con el periodo de garantía.

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

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

6.2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO


El despeje y desbroce del terreno natural, realizado de acuerdo con lo especificado en este Pliego, incluye la operación de arranque de arbolado, tocón, troceado y transporte a vertedero, que se contempla como una operación previa a este despeje y desbroce.

Esta unidad no es de abono y se considera incluida en el precio de la excavación.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]



COIAR

6.3.- REPOSICIONES

Se medirán y abonarán por la dimensión especificada en el Cuadro de Precios, metro lineal (m.l.), metro cuadrado (m²), metro cúbico (m³), de la unidad realmente ejecutada y referida únicamente a aquellas que, a juicio del Director de la obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Los precios incluyen todas las operaciones, materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y perfecto acabado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o articulares, los tendrá que realizar obligatoriamente el Contratista por su cuenta exclusiva y sin derecho a abono de cantidad alguna.

6.4.- OBSERVACIONES GENERALES A TODAS LAS EXCAVACIONES

El precio correspondiente a cualquier excavación comprende, salvo que expresamente no se indique otras cosas en el Cuadro de Precios o en este Pliego, todos los trabajos necesarios para realizar y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación a cualquier profundidad, elevación y carga de los productos, transporte a vertedero o lugar de empleo, descarga y, en los casos que fuese preciso, las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero.

El aumento o disminución de los volúmenes de excavación respecto de los considerados en proyecto no producirá modificación alguna de dichos precios.

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

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

6.5.- DESMONTES Y PRESTAMOS

Se medirán por metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos, midiéndose la longitud según el eje materializado en los Planos.

El aumento o disminución de los volúmenes de excavación respecto de los considerados en proyecto no producirán modificación alguna de dichos precios.

El precio incluye la compactación del fondo de la explanación resultante, y el refinado de ella.

El precio incluye, desbroce, precorte, explosivo, taqueo, proyecto de voladura, carga, transporte a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia, canón y acondicionamiento de vertedero, escarificado y compactación de la explanada resultante, perfilado y saneo de taludes y agotamientos, además de las correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre temporal de la zona de los trabajos, así como el refinado de la explanada de forma que su superficie no difiera de la teoría en más de quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada, y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.

Los perfiles del Proyecto se aprobarán o modificarán al efectuarse la comprobación del replanteo de las obras y, al pie de las diversas hojas de Planos, figurará la conformidad del Director de la obra, del Contratista, o de las personas en quienes estos deleguen.

Durante la ejecución de los trabajos se sacarán cuantos perfiles transversales se estimen necesarios, firmándose igualmente las hojas correspondientes por ambas partes. No se admitirá ninguna reclamación del

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



Contratista sobre el volumen resultante que no esté basada en las hojas anteriores citadas.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los Planos, y los rellenos que hubiese que efectuar para conseguir la geometría prevista.

Los vertederos, una vez agotados, se enrasarán y acondicionarán hasta dejarlos en las condiciones que señale el Director de la obra, estando las operaciones necesarias incluidas en el precio.

La excavación en préstamos se medirá por metros cúbicos (m³) resultante de la diferencia entre el volumen total de terraplén terminado y el volumen de terraplén ejecutado con tierras procedentes del desmonte, para lo que se tomarán los perfiles necesarios del terreno antes y después de ejecutado el terraplén. Como medida de comprobación se podrá proceder al conteo y cubicación de los camiones.

6.6.- EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS

Se medirán por los metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados en los Planos.

El precio correspondiente comprende todos los trabajos necesarios para realizar y sacar los productos resultantes, o sea, la excavación a cualquier profundidad, elevación y carga de los productos, transporte a vertedero o lugar de empleo, descarga y, en los casos que fuese preciso, las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el posible canon de vertedero, así como las operaciones correspondientes a la señalización, medidas de seguridad y cierre necesarias de desagüe para evitar la entrada de aguas o su eliminación.

Asimismo, el precio incluye el apeo o colgado de las tuberías de agua, electricidad y otros servicios, que fuese preciso descubrir y cuya posición no se modifique.

No será de abono el exceso de excavación producido sobre los perfiles señalados en los planos, ni los rellenos u otros trabajos que, como consecuencia, hubiese que efectuar para restituir la geometría prevista.

6.7.- TERRAPLENES Y RELLENOS COMPACTADOS

Se medirán por metros cúbicos (m³) resultantes de la diferencia entre el perfil natural del terreno y los correspondientes perfiles fijados de los Planos, para lo que es de valor lo especificado en el Artículo 6.5. sobre comprobaciones de perfiles.

El aumento o disminución de los volúmenes de terraplén respecto de los considerados o proyecto no producirán modificación alguna de dichos precios.

El precio correspondiente comprende el coste de todas las operaciones necesarias para formar el terraplén o relleno, cualquiera que sea la procedencia de las tierras y la distancia del transporte; incluye la pequeña remoción de la base del terraplén para facilitar la trabazón del mismo con el terreno natural, el agua para humedecer las tierras, el extendido y compactación le las mismas por tongadas de espesor definido por el Director de la obra y todas las operaciones previas de clasificación y acopios de suelos para la formación de terraplenes, así como el refinado de la explanada de forma que su superficie no difiera de la teórica en más de quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la explanada y un acabado de los taludes suave, uniforme, ajustado a lo estipulado en planos totalmente acorde con la superficie del terreno natural colindante.

Asimismo, el precio incluye los materiales y trabajos adicionales necesarios en la zona de trabajo y la corrección de las irregularidades superiores a las tolerables, así como de los daños ocasionados por bajas temperaturas, paso de tráfico indebido y secuelas de una mala ejecución.

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Profesional

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGE792]



6.8.- LÁMINA GEOTEXTIL

La lámina geotextil se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, no contándose los solapes, al precio correspondiente del Cuadro de Precios n° 1.

6.9.- SUB-BASES Y BASES GRANULARES

Se medirán por metros cúbicos (m^3) medidos según las secciones tipo que figuran en Planos, abonándose a los precios correspondientes de entre los que figuran en el Cuadro de Precios.

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

6.10.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Se medirán por toneladas de ligante (Tm.), realmente empleadas en obra en aquellas zonas establecidas en Planos, abonándose a los precios correspondientes figurados en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los gastos necesarios de transporte, maquinaria, mano de obra y materiales necesarios para una correcta terminación de la superficie de aplicación.

6.11.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se medirán por toneladas (Tm.) de mezcla, incluso ligante bituminoso, empleadas en obra, deducidas de las densidades y espesores medios de las probetas extraídas en obra, multiplicadas por la superficie realmente pavimentada, con un tope correspondiente al espesor especificado en planos.

Los precios incluyen todos los costes necesarios de transporte, fabricación, maquinaria, mano de obra y materiales necesarios, incluso extendido, compactación y recorte de juntas y bordes, para una correcta terminación de la unidad de obra. Asimismo comprenderán los gastos a efectuar en análisis de muestras y correcciones de la fórmula de trabajo.

Penalizaciones:

Se establecen las siguientes fórmulas de penalización por defecto de calidad para los casos en que, a criterio del Director de Obra, puedan ser aceptadas.

Por defecto de compactación:

$$P1 = 0,25 \cdot [(Ce - C) \cdot 17] \cdot P$$

siendo:

P1 = deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (Pta / Ud)

Ce = % de compactación especificada

C = % de compactación obtenida

(Si la densidad obtenida en la compactación fuese inferior al 95%, el tramo afectado deberá levantarse y reponerse).

P = precio de abono unitario (Pta / Ud)

Por defecto de espesor:

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]
COIAR

$$P2 = 0,15 \cdot [(Ee - Er) / 10] \cdot P$$

siendo:

P2 = deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (Pta / Ud)

Ee = espesor especificado en mm.

Er = espesor real medido en obra

P = precio de abono unitario (Pta / Ud)

Por defecto de estabilidad:

$$P3 = 0,15 \cdot [(Ee - E) / 250]^2 \cdot P$$

siendo:

P3 = deducción unitaria aplicada a la obra afectada (Pta / Ud)

Ee = estabilidad especificada (K.)

P = precio de abono unitario (Pta / Ud)

Las fórmulas anteriores solo son aplicables hasta un máximo de una deducción por cada defecto de un 15% sin sobrepasar tampoco la deducción global del 25%, Entendiendo que si se sobrepasan estos límites el defecto de calidad es tal que salvo opinión razonada del director de obra la unidad debe ser rechazada.

6.12.- SOLERAS EN ACERAS Y APARCAMIENTOS

Las soleras en aceras y aparcamientos se medirán por metro cuadrado realmente ejecutado, medido en obra

Las aceras del área industrial, caminos peatonales y aparcamientos, acabadas con losa de hormigón incluyen en el precio de la unidad la preparación del terreno, el encachado de zahorra artificial, encofrado, hormigón, su vertido, vibrado y su acabado mediante fratasado mecánico, parte proporcional de fibras antifisuración, cortes y lavado de agua a presión.

Los pavimentos de baldosa o adoquines medirán por metros cuadrados (m²) de solería realmente ejecutados y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios, estando también incluido en el precio de la unidad el encachado de zahorra artificial, la base de hormigón, el mortero de asiento y la lechada de cemento, así como la parte proporcional de formación de juntas de dilatación.

6.13.- BORDILLOS

Se medirán por metros lineales (m), de cada tipo, realmente colocados y medidos en el terreno, abonándose a los precios figurados en los Cuadros de Precios que serán de aplicación tanto a los bordillos rectos como curvos,

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para una correcta terminación de la unidad de obra, incluido la excavación del asiento, el mortero de agarre, rejuntado y perfilado, así como el hormigón HM-17,5 de cimentación con las dimensiones que figuran en los Planos,

6.14.- DEFINICIONES RELATIVAS A LAS OBRAS DE FÁBRICA Y MODO DE ABONAR LAS MISMAS

Se entiende por metro cúbico (m³) o cuadrado (m²) de fábrica de cualquier clase, el metro cúbico o cuadrado (m³, m²) de obra ejecutada y completamente terminadas con arreglo a los Planos y a las prescripciones del presente Pliego. Los precios a aplicar son los detallados en el Cuadro de Precios n° 1 que se refieren al metro cúbico o cuadrado (m³, m²) definido de esta manera y en ellos está comprendido el valor de todas las operaciones y materiales cualquiera que sea su procedencia, y de los gastos de toda clase necesarios para dejar terminado un metro cúbico o cuadrado con arreglo a todas las precisiones a que queda obligado el contratista.

En el precio de todas las fábricas están incluidos los andamios y demás elementos necesarios para su

Habilitación
Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE792]



ejecución, así como los posibles empotramientos de piezas de hierro u otras, apertura de cajas en sillería y restantes unidades complementarias necesarias para la total terminación según las calidades y geometría definidos en Planos.

Únicamente se abonará el volumen de obras de fábrica realmente ejecutadas con arreglo a las condiciones y con sujeciones a los perfiles de replanteo y Planos de las mismas que figuren en el Proyecto o a las ordenes escritas del Director de la obra.

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

6.15.- FÁBRICA DE LADRILLO

Se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m²) ejecutados de acuerdo con las secciones y detalles definidos en Planos,

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

6.16.- HORMIGONES

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos (m³) de hormigón realmente colocado en obra, medidos sobre los perfiles definidos en los planos, con un tope correspondiente al espesor especificado en planos.

El precio correspondiente comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su elaboración, transporte y correcta colocación y acabado en obra, así como el filmógeno de curado, el acabado mediante fratasado mecánico, la formación de juntas y los eventuales productos que el Director Facultativo considere necesario adicionar para el correcto acabado y aspecto final de la unidad.

Penalizaciones:

Se establece la siguiente fórmula de penalización por defecto de espesor en el pavimento de hormigón de aceras y aparcamientos, para los casos en que a criterio del Director de Obra pueda ser aceptado el ejecutado.

$$P' = 0,15 , [(Ee - Er)/IO]. P$$

siendo:

P' - deducción unitaria a aplicar a la obra afectada (Pta./ud)

Ee= espesor especificado en mm.

Ep= espesor especificado en mm.

P - precio de abono unitario (Pta./ud)

El espesor real Er, se determinará como la media obtenida por tramos de calle, de los testigos realizados con los puntos señalados por la Dirección de obra.

En cualquier caso la tolerancia máxima admisible en el espesor del pavimento de hormigón de aceras y aparcamientos será de ± 10% (el espesor no será admitido cuando sea inferior al 90% del especificado).


6.17 - ACERO EN REDONDOS

Las armaduras se abonarán por su peso al precio que, para el kilogramo (Kg.) de acero en armadura, se consigna en el Cuadro de Precios n° 1.

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11/2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGE79Z]



COIAR

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

Las longitudes de las diferentes barras se medirán según planos.

6.18 - ENCOFRADOS

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

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

6.19.- COLECTORES

Se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados medidos sobre el terreno, según el eje de los conductos y descontado el espacio ocupado por los pozos de registro, abonándose a los precios que, para cada diámetro, figuran en el Cuadro de Precios.

Los precios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la colocación y alineación de las tubulares y la correcta terminación de la unidad de obra y los gastos de las pruebas preceptivas previas a la puesta en servicio, que se consideran incluidos en el precio de la unidad.

6.20.- POZOS DE REGISTRO

El cuerpo cilíndrico de fábrica de ladrillo para pozos de registro se medirán por metro lineal en profundidad realmente ejecutado de acuerdo con las especificaciones de la documentación técnica para su ejecución.

Los troncos de cono prefabricados de hormigón armado así como las tapas y marcos de fundición se medirán por unidades realmente ejecutadas.

6.21.- ARQUETAS

En general las arquetas se medirán por unidad realmente ejecutada de acuerdo con las especificaciones, para su ejecución, de la documentación técnica correspondiente.

Las arquetas y pozos de acometidas de las infraestructuras a las distintas parcelas se medirán por unidad realmente ejecutadas en obra.

Se incluye en el precio de la unidad la solera de hormigón, la fábrica de ladrillo, su revestimiento, el cerco y la tapa de fundición u hormigón.

6.22.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

Todas las tuberías de abastecimiento de agua y riego se abonarán por metro lineal (m) medidos según el eje en planta, sin descontar los espacios ocupados por llaves y demás accesorios.

El precio comprende, adquisición y suministros de todos los materiales y elementos, transporte, manipulación y empleo de los mismos, maquinaria, mano de obra, juntas de cualquier clase, pruebas y, en general, cuantos materiales y operaciones sean precisas para la ejecución y puesta en servicio de la tuberías. También incluye el precio el importe de aquellas, piezas especiales (codos, tes, conos de reducción, bridas, etc.) que no figuran en el

Habilitación
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
Professional
25/11
2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGT92]
COIAR

Proyecto con precio unitario independiente.

Las pruebas de servicio, funcionamiento y presión de todas las tuberías se considerarán incluidas en el precio de la unidad, debiéndose probar el 100% de las conducciones. La presión de prueba en abastecimiento será de 14 atm.

6.23.- VÁLVULAS Y VENTOSAS

Se abonarán por unidad al precio que figuran en el Cuadro de Precios n° 1. Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, probadas y puestas en servicio, incluso todos los elementos y obras necesarias para su correcta conexión a la red de acuerdo con el detalle figurado en Planos.

Todos los elementos definidos en el epígrafe del presente artículo, se ajustarán a las dimensiones y características reseñadas en este Proyecto, y serán homologadas y cumplirán con la normativa legal que le sea de aplicación.

6.24.- MEDIOS AUXILIARES

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

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de la única y exclusiva responsabilidad del Contratista.

6.25.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPITULO

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

6.26.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS QUE SE ORIGINEN CON MOTIVO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS


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

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

6.27.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES

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

6.28.- MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Habilitación Profesional
Col. n° 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11/2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WIK5EKGGGT92]


Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del Cuadro número uno (1) del Presupuesto.

Cuando por consecuencia de rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número dos (2), sin que pueda pretender la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

Los abonos a cuenta de materiales acopiados y los abonos a cuenta de instalaciones y equipos se harán de acuerdo con las cláusulas del "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras de Estado".

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a ninguna reclamación fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

6.29.- CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS EN OBRAS NO PREVISTAS

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la PROPIEDAD y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, teniendo en cuenta el Reglamento General de Contratación.

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

6.30.- CUBICACIONES Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS

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

6.31.- CERTIFICACIONES MENSUALES

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

6.32.- PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

De las partidas que figuran con cantidad alzada a justificar en los Presupuestos, sólo percibirá el Contratista la parte que proceda con arreglo a las unidades de obra ejecutadas, valoradas según los precios del Cuadro número uno (1) del Presupuesto y demás condiciones de este Pliego, quedando afectadas por la baja de la subasta.

6.33.- PRÓRROGA EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN

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

Habilitación
Profesional
Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA

25/11
2022

VISADO : V202200201 Exp : E202200075
Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGGE79Z]



6.34.- BALIZAMIENTO, SEÑALIZACIÓN, DESVÍOS DE TRAFICO Y DAÑOS INEVITABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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


6.35.- PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía de las obras será de DOCE (12) meses a contar desde la firma del Acta de Recepción de la obra, transcurridos los cuales se procederá a la firma del Acta de Terminación del Plazo de Garantía, si las obras se encontrasen en perfecto estado de conservación.

Logroño, a noviembre de 2.022.



Fdo.: Pedro Lara Magaña.

Habilitación Profesional Col. nº 2600047 PEDRO LARA MAGAÑA
25/11 2022
VISADO : V202200201 Exp : E202200075 Validación agronomos.e-gestion.es [FV8WLK5EKGGET92]
 COIAR