



Proyecto de Naturalización Patio del Colegio Público Alaitz



Proyecto de naturalización del patio escolar

Colegio Público Alaitz · Alaitz Ikastetxe Publikoa

agosto de 2026
TOMO ÚNICO

FASE | PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTACION | MEMORIA Y ANEJOS - PLANOS - PLIEGOS – PRESUPUESTO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Servicios técnicos municipales del Ayuntamiento de Barañain

ARQUITECTO AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Tejada Fresán, colegiado COAM 14698

DISEÑO Y CONCEPTO



eslavaytejadaarquitectos

Benito Gutiérrez 14 local | 28008Madrid | T+F 915496956 | info@eaestudio.com



DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO 1 | MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO 01 · ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS | RCDs

ANEJO 02 · ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 03 · JUSTIFICACION DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

DOCUMENTO 2 | PLANOS · DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

DOCUMENTO 3 | PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES

DOCUMENTO 4 | PRESUPUESTO

ESTADO DE MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 2

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO PEM-PEC



DOCUMENTO 3 | PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES



Proyecto de Naturalización Patio del Colegio Público Alaitz





Artículo 1.	CONDICIONES GENERALES.....	5	5.5	Obras defectuosas o mal ejecutadas	10
1.1	Descripción de las obras.....	5	5.6	Trabajos no autorizados.....	10
Artículo 2.	OBJETO DEL PLIEGO.....	5	5.7	Planos de detalle de las obras	10
2.1	Vigencia del pliego.....	5	5.8	Objetos hallados en las obras.....	10
2.2	Alcance	5	5.9	Conservación durante la ejecución de las obras	10
2.3	Contradicciones y omisiones	5	Artículo 6.	VALORACIÓN DE LA OBRA	11
2.4	Disposiciones aplicables.....	5	6.1	Valoración de la obra ejecutada.....	11
Artículo 3.	CONDICIONES DE LA OBRA.....	6	6.2	Partidas alzadas.....	11
3.1	Facilidades para la inspección	6	6.3	Valoración de Obras defectuosas.....	11
3.2	Personal del contratista en obra.....	6	6.4	Valoración de obras ejecutadas en exceso	11
3.3	Conocimiento del emplazamiento de las obras	6	6.5	Valoración de obras ejecutadas en defecto.....	12
3.4	Servidumbres y autorizaciones	6	6.6	Valoración de obras incompletas.....	12
3.5	Protección del medio ambiente	6	Artículo 7.	RECEPCIÓN DE LA OBRA	12
3.6	Policía y señalización de las obras	7	7.1	Recepción de las obras	12
3.7	Gastos de carácter general a cargo del Contratista	7	7.2	Plazo de garantía	12
3.8	Seguro de responsabilidad civil	8	7.3	Conservación de las obras durante el Plazo de garantía	12
3.9	Carteles de obra.....	8	7.4	Documentación final de obra.....	12
Artículo 4.	PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	8	Artículo 8.	CONDICIONES RELATIVAS A DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	13
4.1	Plazo de ejecución de la obra	8	8.1	Despeje y desbroce	13
4.2	Inicio de las obras	8	8.2	Tala de árboles.....	13
4.3	Replanteo de las obras.....	8	8.3	Desmante de bordillo.....	14
4.4	Programa de trabajos.....	8	8.4	Demolición de aceras.....	14
4.5	Métodos de construcción.....	8	8.5	Demolición de firme de calzadas y aparcamientos	14
4.6	Secuencia y ritmo de los trabajos	8	8.6	Demolición de construcciones.....	15
Artículo 5.	CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA.....	9	8.7	Excavación en desmante de tierras	15
5.1	Control de calidad	9	8.8	Terraplén.....	16
5.2	Protección del arbolado existente.....	9	8.9	Excavación en zanjas y pozos	17
5.3	Recepción de materiales	9	8.10	Excavación de tierras a mano.....	18
5.4	Materiales defectuosos	10	8.11	Entibación en zanjas y pozos.....	18



8.12	Relleno y compactación en zanjas y pozos	19
8.13	Puesta a nueva cota de rejilla o de tapa de registro	20
8.14	Fresado mecánico	20
8.15	Corte de capa de rodadura con disco	20
8.16	Levantamiento de capa de rodadura para empalme de capa de aglomerado	20
Artículo 9.	PREPARACION DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO, PREVIO AL EXTENDIDO DE LA PRIMERA CAPA DEL FIRME	22
9.1	Zahorra natural	22
9.2	Zahorra artificial	23
9.3	Suelo-cemento	25
9.4	Grava-cemento	26
Artículo 10.	BASES DE HORMIGÓN HIDRÁULICO CONVENCIONAL	28
10.1	Bases de hormigón compactado en seco	28
Artículo 11.	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	32
11.1	Corredera de hormigón	34
Artículo 12.	BORDILLOS Y ENCINTADOS	35
12.1	Bordillo de granito	35
12.2	Bordillo de hormigón	35
12.3	Encintados metálicos	36
Artículo 13.	PAVIMENTOS Y ACABADOS	37
13.1	Pavimento de losas de piedra natural	37
13.2	Pavimento de baldosas de cemento	38
13.3	Pavimento de adoquín de piedra granítica	39
13.4	Pavimento de adoquín de hormigón	41
13.5	Pavimento de adoquín cerámico	43
13.6	Terrizos y suelos in situ de árido	44
13.7	Pavimentos de áridos terrizos con conglomerante mineral hidráulico.	45
13.8	GENERALIDADES	45
13.9	TIPOS DE PAVIMENTOS	45

13.10	COLORES	46
13.11	EJECUCIÓN	46
13.12	CONTROLES	47
13.13	APERTURA A LA CIRCULACIÓN	47
13.14	ESPESORES RECOMENDADOS	47
13.15	PUESTA EN SERVICIO	47
13.16	. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	47
13.17	Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos	47
13.18	PAVIMENTOS CONTINUOS	48
13.19	ÁRIDOS DE CANTO RODADO DE RÍO	48
Artículo 14.	CONDICIONES RELATIVAS A LA RED DE SANEAMIENTO	50
14.1	Tubería de saneamiento	50
14.2	Pozos de registro	52
14.3	Camaras de descarga	53
14.4	Sumideros	53
14.5	Canaleta prefabricada con rejilla de fundicion ductil	54
14.6	Perforación de pozo de registro	54
14.7	Arqueta de hormigón moldeado para entronque de acometida	55
14.8	Acometida a ramal de alcantarillado	55
14.9	Tubería de abastecimiento y riego	55
14.10	Válvulas	61
14.11	Desagües	61
14.12	Hidrantes	61
14.13	Ventosas	62
Artículo 15.	ABASTECIMIENTO	63
15.1	Acometida a ramal de abastecimiento	63
15.2	Arqueta de válvulas	63
15.3	Elementos específicos de la red de riego	63
15.4	Condiciones generales relativas a los materiales	64



15.5	Canalización de líneas subterráneas	64
15.6	Arquetas	65
Artículo 16.	ALUMBRADO	66
16.1	Cimentación de columnas y báculos	66
16.2	Columnas y báculos	66
16.3	Brazos murales	66
16.4	Líneas de alimentación subterráneas	67
16.5	Líneas de alimentación sobre fachada.....	67
16.6	Caja de conexión y protección	67
16.7	Luminarias	68
16.8	Lámparas y equipos auxiliares	71
16.9	Centro de mando	71
16.10	Comprobaciones eléctricas de la red de alumbrado público.....	72
Artículo 17.	CONDICIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL CORRESPONDIENTE A OTRAS REDES DE SERVICIOS 73	
17.1	Red de distribución de energía eléctrica	73
17.2	Red de telefonía.....	74
17.3	Red de comunicaciones por cable	74
17.4	Red de distribución de gas	75
Artículo 18.	CONDICIONES RELATIVAS A LA JARDINERÍA	77
18.1	Manto de tierra vegetal fertilizada	77
18.2	Elementos vegetales	78
18.3	Apertura de hoyos	80
18.4	Superficies encespedadas.....	81
18.5	Plantaciones y trasplantes	82
18.6	Conservación del ajardinamiento	84
Artículo 19.	EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO	86
19.1	Equipamientos de juego	86
19.2	Elementos Estructurales.	86

19.3	Cimentaciones y anclajes de equipamientos. Materiales para hormigones y morteros. Áridos.	86
19.4	Cimentaciones y anclajes de equipamientos. Materiales para hormigones y anclajes. Acero.	87
19.5	Señalización del área de juego	87
Artículo 20.	CONDICIONES RELATIVAS A OTRAS UNIDADES	89
20.1	Hormigones	89
20.2	Encofrados.....	91
20.3	Armaduras a emplear en hormigón armado	92
20.4	Morteros.....	92
20.5	Fábrica de ladrillo	93
20.6	Construcción de muros de hormigón.....	94
Artículo 21.	DRENAJE DEL TERRENO.....	95
21.1	Formación de dren con tubería de drenante.....	95
21.2	Geotextil	95
Artículo 22.	ELEMENTOS METÁLICOS EN ESPACIO URBANO	97
22.1	Acero laminado estructural empleado en ejecución de estructura metálica.....	97
22.2	Protección de acero mediante sistemas de pintura al aceite	100
22.3	Pinturas de minio de plomo para imprimacion anticorrosiva de superficies de metales férreos ..	101
22.4	Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas	101
22.5	Fundición	101
22.6	Construcción de barandilla metálica	102
Artículo 23.	ELEMENTOS DE MADERA EN ESPACIO URBANO	103
23.1	Elementos de madera empleados en mobiliario urbano	103
23.2	Desmonte o apeo de mobiliario urbano	103
23.3	Barreras de seguridad	103
23.4	Madera en rollo estructural	104
23.5	Madera aserrada	106
23.6	Madera microlaminada (LVL).....	107



Artículo 1. CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Particulares que se incluye a continuación, así como el conjunto de la normativa vinculante. En caso de contradicción entre alguno de los documentos, se estará a lo dispuesto por la Dirección Facultativa de las Obras.

Se tendrán en cuenta igualmente las condiciones relativas a servicios de las compañías suministradoras, así como del propio Ayuntamiento de Barañáin.

Asimismo, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos:

- Real Decreto 2661/1998 (BOE 11/1999).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Real Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que desarrolla el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).
- R.D. 1098/01, de 12 de octubre, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Resto de Normas Oficiales de obligado cumplimiento

1.1 Descripción de las obras

El objeto del presente proyecto es el siguiente: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NATURALIZACIÓN DEL PATIO DEL COLEGIO BARAÑÁIN.

Dichas obras comprenden las siguientes operaciones:

- Levantados y demoliciones
- Movimientos de tierras
- Pavimentación
- Jardinería
- Mobiliario
- Riego
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud

La descripción detallada de cada una de estas operaciones viene detallada en el apartado correspondiente de la memoria.

Artículo 2. OBJETO DEL PLIEGO

Es objeto de este Pliego de Prescripciones fijar las condiciones particulares que han de regir el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE NATURALIZACIÓN DEL PATIO DEL COLEGIO BARAÑÁIN.

2.1 Vigencia del pliego

El presente pliego entra en periodo operativo a partir del día siguiente a aquel en que se comunique al Contratista Adjudicatario la orden de comienzo de las obras.

2.2 Alcance

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares rige en las materias expresamente contempladas en sus distintos apartados, en cuanto no se opongan a lo establecido en la normativa vigente de obligado cumplimiento.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que al respecto señale la Dirección Técnica de la obra.

2.3 Contradicciones y omisiones

En caso de contradicción e incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerá lo establecido por este último documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica, la unidad de obra correspondiente quede suficientemente definida y tenga precio contractual.

2.4 Disposiciones aplicables

Serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se citan a continuación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, de 28 de julio de 1.974.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 20 de septiembre de 1973 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Código estructural de 29 de junio de 2021.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 de 30 de mayo de 1997.
- Normas Técnicas nacionales de obligado cumplimiento.



- Otras normas técnicas a las que se haga referencia en los distintos apartados de este Pliego.
- Ordenanzas y Reglamentos Municipales.

Artículo 3. CONDICIONES DE LA OBRA

3.1 Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección Técnica de las Obras y a sus colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas de materiales, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Pliego, permitiendo el acceso a todas partes, incluso a los talleres o fábricas en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, facilitando igualmente los elementos necesarios para las pruebas, siendo de su cuenta todos los gastos que por este concepto se originen.

3.2 Personal del contratista en obra

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 5, 6 y 10 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Delegado del Contratista es la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración, con capacidad técnica y titulación adecuada para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Técnica.
- Colaborar con ésta en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Administración podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado o de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para ejecutar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en todos los documentos del Proyecto.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. La Dirección Técnica y el Coordinador en materia de Seguridad y Salud podrán exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a ellos o a sus subalternos, realice

actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o que incumpla reiteradamente las normas de seguridad.

El Contratista deberá entregar a la Dirección Técnica y al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando éstos lo soliciten, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

3.3 Conocimiento del emplazamiento de las obras

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento, los servicios afectados existentes, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y en general de toda la información adicional suministrada por el Ayuntamiento al Contratista, o procurada por éste de terceros, le relevará de las obligaciones dimanantes del contrato.

3.4 Servidumbres y autorizaciones

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres (de paso, uso, suministro, etc...) afectadas por los trabajos.

Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

El Contratista deberá obtener con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos todos los permisos o licencias que se precisen para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto, y cumplirá estrictamente todas las condiciones que imponga el organismo o entidad otorgante del permiso.

Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista, así como todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, yacimientos, préstamos y vertederos.

Igualmente corresponderá al Contratista la elaboración de los proyectos y documentos necesarios para la legalización de las instalaciones previstas.

3.5 Protección del medio ambiente

El Contratista viene obligado a evitar la contaminación del aire (incluso acústica), cursos de agua, cultivos, y en general de cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras



o la explotación de sus instalaciones auxiliares, en base a las disposiciones vigentes, en particular el vigente Reglamento Municipal para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones.

Todos los gastos originados, necesarios para el mantenimiento estricto de la normativa vigente, serán de cuenta del Contratista.

3.6 *Policía y señalización de las obras*

El Contratista es responsable del orden, limpieza, seguridad y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad las medidas que le sean señaladas por la Normativa vigente, por las Autoridades competentes o por la Dirección Técnica de las obras.

A este respecto es obligación del Contratista:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, desperdicios, chatarra, andamios y todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en calzadas, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, cuando no hayan sido eventualmente cerrados en dichos casos.
- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución, ofrezca un buen aspecto.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico rodado y peatonal en la zona de las obras, especialmente en los puntos de posible peligro; al igual que en sus lindes e inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica por escrito en cuanto a instalación de señales complementarias o modificación de las instaladas.
- Cuando dicha señalización se aplique sobre las instalaciones dependientes de otros organismos o servicios públicos, el Contratista estará obligado a lo que sobre el particular establezcan aquéllos de acuerdo con su propia normativa.

- La Dirección Técnica podrá establecer disposiciones de régimen interno en la obra, tales como áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad o cualquier otra de interés para el Ayuntamiento.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo en ningún caso.

3.7 *Gastos de carácter general a cargo del Contratista*

Además de los considerados en otros apartados de este pliego, no serán objeto de abono directo los gastos que originen:

- El replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma.
- Los de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados y a inmuebles.
- Los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos que no se efectúen aprovechando carreteras existentes.
- Los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras y en su entorno.
- Los de remoción de las instalaciones, herramientas, material y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los de montaje, construcción y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía.
- Los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Las derivadas de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.



3.8 Seguro de responsabilidad civil

El Contratista adjudicatario de las obras vendrá obligado a suscribir con una entidad aseguradora de reconocida solvencia, una póliza de responsabilidad civil, individualizada, en favor de los técnicos titulares que desempeñan los cargos de Dirección Técnica de las mismas designados como tales por el Ayuntamiento, a fin de cubrir a éstos frente a los riesgos derivados de la propia ejecución de la obra.

3.9 Carteles de obra

Antes del inicio de las obras, se colocarán carteles anunciadores de éstas, siendo su número de (3) como máximo, en el o los lugares que estime más conveniente la Dirección Técnica de las Obras.

Estos carteles cumplirán la normativa municipal, en lo relativo a dimensiones, inscripciones, colores, altura de colocación y forma de sujeción.

Los carteles y su colocación se considerarán incluidos en el concepto de Gastos Generales, no siendo por tanto de abono al Contratista, a no ser que se supere el número de ellos antes citado.

Artículo 4. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

4.1 Plazo de ejecución de la obra

El plazo fijado para la realización de las obras descritas en el presente Proyecto es de 12 semanas.

4.2 Inicio de las obras

La ejecución del contrato se inicia con la comprobación del replanteo. Si efectuada ésta se deduce la viabilidad del Proyecto a juicio de la Dirección Técnica, sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquella autorización para iniciarlas, empezándose a contar el plazo de ejecución desde el día siguiente al de la firma del correspondiente acta.

Los trabajos se iniciarán por aquellas actuaciones y en aquellos puntos que, a propuesta del Contratista, hayan sido aceptados por la Dirección Técnica.

4.3 Replanteo de las obras

La Dirección Técnica será responsable de los replanteos generales necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El Contratista será directamente responsable de los replanteos parciales y de detalle.

El Contratista deberá prever a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

4.4 Programa de trabajos

El programa de trabajos, caso de ser contractualmente exigible, deberá proporcionar la estimación en días calendario de los tiempos de ejecución de las actividades fundamentales en que se desglosan las obras, referidas a las distintas partes del ámbito en que estas se desarrollan.

El programa podrá ser objeto de revisión cuando sea requerido por la Dirección Técnica, si ésta considera que se han producido circunstancias que así lo exijan.

El Contratista adoptará las indicaciones que le transmita la Dirección Técnica, tanto en la redacción del programa inicial como en la de las sucesivas revisiones.

4.5 Métodos de construcción

El Contratista podrá emplear cualquier método de construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego. Así mismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear con el Programa de Trabajos.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa de la Dirección Técnica, reservándose ésta el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañará a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte de la Dirección Técnica, no responsabilizará a ésta de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo necesario. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad directa del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

4.6 Secuencia y ritmo de los trabajos

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio de la Dirección Técnica el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, la Dirección Técnica podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe aquella, para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Técnica para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista.



Artículo 5. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

5.1 Control de calidad

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

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

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

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

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación de la Dirección Técnica. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades a la Dirección para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita de la Dirección Técnica, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara ésta.

Para atender los gastos que origine el control de calidad de las obras, se ha previsto en el Presupuesto una cantidad equivalente al 1% del presupuesto de ejecución material de las mismas, y que aparece incluida en el presupuesto de ejecución por contrata. El abono de dichos gastos será realizado directamente por el Ayuntamiento, por lo que el mencionado porcentaje no se aplicará en las certificaciones de obra que se emitan.

El coste de los ensayos y análisis realizados sobre materiales o unidades de obra cuyo resultado no haya sido apto, será deducido de la cantidad líquida resultante de las certificaciones.

El Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independientemente del realizado por el Ayuntamiento.

Los gastos derivados de este control de calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

5.2 Protección del arbolado existente

Con relación al arbolado existente en el ámbito de intervención y dado su valor natural y cultural, se deberán disponer cuantas medidas de protección se estimen oportunas por parte del área correspondiente del

Ayuntamiento así como de la dirección facultativa de las obras, siendo reseñables las que a continuación se describen:

- Coordinación de los trabajos con los datos arrojados por el estudio radicular del arbolado realizado, en su caso, por el Ayuntamiento. Realizar cualquier operación de excavación, aunque ésta sea superficial, con aprobación por parte del área de parques y jardines del ayuntamiento.
- Cumplimiento de las condiciones generales de protección del arbolado así como de las que se consideren oportunas por parte del área competente del ayuntamiento.
- Protección de los troncos de los árboles con maderas que abarquen todo el perímetro del fuste para impedir el impacto de la maquinaria sobre los mismos.
- Evitar daños en la copa con los movimientos de las grúas o brazos de maquinaria para evitar desgarros de ramas o pérdida de la estructura del árbol.
- Evitar vertidos de materiales de obra que ensucien o contaminen el suelo. Evitar la acumulación de material de obra en el alcorque y su entorno.
- En caso de que al realizar una excavación se detecte una raíz no prevista, se deberá informar y trabajar por medios manuales para evitar que se dañe ni se elimine la raíz.
- Evitar alterar los horizontes del terreno más cercanos a los troncos, con desmontes o terraplenados que varíen la cota del terreno, pudiendo poner en riesgo la estabilidad del árbol.
- Al finalizar la obra se deberá restituir la zona a su estado original, eliminando todo resto material de la obra.

5.3 Recepción de materiales

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección Técnica definirá, de conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones completas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección Técnica determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra.



Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección Técnica podrá autorizar el cambio de procedencia.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección Técnica considerase que la información no es suficiente, podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa, por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

5.4 *Materiales defectuosos*

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o cuando a falta de prescripciones formales se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, la Dirección Técnica dará orden al Contratista para que éste, a su costa, los remplace por otros que cumplan las prescripciones o sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados han sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

5.5 *Obras defectuosas o mal ejecutadas*

Hasta que concluya el plazo de garantía, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Técnica haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden del Ayuntamiento o de vicios del Proyecto, salvo que éste haya sido presentado por el Contratista en la licitación, si ésta se hubiese convocado bajo la figura de Concurso de Proyecto y Obra.

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

5.6 *Trabajos no autorizados*

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación de la Dirección Técnica o del órgano competente del Ayuntamiento, en su caso, será removido, desmontado o demolido si la Dirección Técnica lo exigiera.

En particular se dará puntual noticia a la Dirección Técnica de aquellas actuaciones imprevistas cuya realización sea necesaria e inaplazable.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

5.7 *Planos de detalle de las obras*

A petición de la Dirección Técnica, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estime necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación de la citada Dirección, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

5.8 *Objetos hallados en las obras*

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos o de objetos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección Técnica.

Son propiedad de la Administración todos los objetos encontrados en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Ayuntamiento, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista está obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar su personal empleado en obra.

5.9 *Conservación durante la ejecución de las obras*

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del Proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres afectados, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su recepción no serán de abono.

Inmediatamente antes de la recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria de la Dirección Técnica,



demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

Artículo 6. VALORACIÓN DE LA OBRA

6.1 Valoración de la obra ejecutada

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran en letra en el cuadro de precios nº1 para cada unidad de obra y, en su caso, a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente aprobados, en cuya determinación la Dirección Técnica habrá seguido el criterio de la cláusula 60 del P.C.A.G. para la contratación de obras del Estado.

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

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como costes indirectos en la normativa de contratación administrativa, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Para la valoración de las actuaciones imprevistas de ejecución necesaria e inaplazable, el contratista deberá aportar la documentación precisa para determinar el coste con la mayor objetividad.

Todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuran especificadas en los cuadros de precios y en la definición de los precios nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

La medición a determinar para cada unidad será, salvo que en el artículo correspondiente de este pliego se especifique otra cosa, la correspondiente a la cantidad de la misma realmente ejecutada.

Para aquellas unidades o partes de la obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Técnica con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las comprobaciones y toma de datos oportunas, en particular en aquellos casos en que la medición de la obra ejecutada sea superior a la prevista en el Proyecto. Cuando se produzca esta circunstancia y el Contratista no haya realizado el aviso, deberá aceptar el criterio de medición de la Dirección Técnica.

6.2 Partidas alzadas

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto vienen calificadas en el mismo como “a justificar” o bien “de abono íntegro”.

Aquellas que hayan sido dispuestas como “a justificar”, no serán abonadas sin la previa justificación de las obras y trabajos que con cargo a ellas hayan sido ejecutadas y siempre y cuando hayan sido ordenadas o autorizadas por la Dirección Técnica de las obras.

Su valoración económica se hará de acuerdo con los precios que figuren en los cuadros números 1 y 2, o con los precios contradictorios que hubiesen sido aprobados, y con arreglo al resultado de las mediciones correspondientes, aplicando los criterios expuestos en el anterior apartado.

Las partidas alzadas que figuran como de “abono íntegro” indican de modo expreso y conciso a qué tipo de obras son aplicables, y para la realización de las obras allí especificadas, el Contratista no podrá reclamar de la Dirección Técnica el abono de cantidades suplementarias.

El abono de este tipo de partidas alzadas (las de abono íntegro) no se incluirá en certificación hasta que la Dirección de la obra tenga constancia de que se hayan realizado por completo los trabajos por los que se disponen, y en caso de que no hayan sido necesarias, no se abonarán.

6.3 Valoración de Obras defectuosas

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

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán en principio también al Contratista. Si resulta comprobada la inexistencia de aquellos vicios o defectos, la Administración se hará cargo de ello.

Lo dispuesto en el párrafo anterior también será de aplicación en cuanto a la realización de ensayos de aquellos materiales en los que recaiga sospecha sobre su calidad, y siempre serán de cuenta del Contratista cuando el resultado de los ensayos realizados sea “no apto”.

Si la Dirección Técnica estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

6.4 Valoración de obras ejecutadas en exceso

Aun cuando los excesos de obra construida sean inevitables a juicio de la Dirección Técnica, o autorizados por ésta, no son de abono si dichos excesos o sobrecargos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente, o si en las prescripciones relativas a medición y abono de la unidad de obra en cuestión así queda establecido.



Únicamente son de abono los excesos de obra o sobreanchos inevitables en los casos en que así está contemplado en este pliego. El precio de aplicación para estos excesos abonables es el mismo precio unitario de la obra no ejecutada en exceso.

6.5 Valoración de obras ejecutadas en defecto

Si la obra realmente ejecutada tiene dimensiones inferiores a las definidas en los planos, la medición para su valoración es la correspondiente a la obra realmente ejecutada.

6.6 Valoración de obras incompletas

Cuando por rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en el Proyecto, bien el cuadro de precios nº 2, bien la denominada “justificación de precios”, sin que sea admisible una valoración distinta en base a insuficiencia u omisión de cualquier componente del precio. Las partes constitutivas de la unidad serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material o completamente realizadas las labores u operaciones correspondientes a la fase cuyo abono se pretende.

Artículo 7. RECEPCIÓN DE LA OBRA

7.1 Recepción de las obras

A la finalización de las obras, si se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Si de las comprobaciones efectuadas los resultados no fueran satisfactorios, se hará constar en el acta, y la Dirección Técnica señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para corregirlos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

7.2 Plazo de garantía

El plazo de garantía de las obras será de tres años contados a partir de la recepción de las mismas.

7.3 Conservación de las obras durante el Plazo de garantía

Durante el plazo de garantía el Contratista cuidará de la conservación y policía de la totalidad de las obras, reparando a su cargo aquellas deficiencias que surjan en este periodo y le sean imputables.

7.4 Documentación final de obra

Con anterioridad a la recepción de las obras, el Contratista entregará a la Dirección Técnica la siguiente documentación:

- Plano acotado de planta de urbanización de superficie.
- Planos acotados (incluso profundidades de pozos) de planta de las distintas redes de servicios.
- Relación de fabricantes y suministradores.



Artículo 8. CONDICIONES RELATIVAS A DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.1 Despeje y desbroce

Definición

Despeje es la operación de quitar impedimento u obstrucción para la realización de las obras. Su objeto son, principalmente, tocones, escombros, basura y también los postes (metálicos, de hormigón, mixtos o de madera) y demás elementos de pequeño tamaño (dimensión mayor no superior a 2 m) que no queden comprendidos en las unidades de demolición.

Desbroce es la operación consistente en quitar la broza (entendiendo por tal, restos vegetales, vegetación herbácea, arbustos y árboles de pequeño porte no comprendidos en la unidad de tala) de la superficie y del interior del suelo, así como la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, lo que normalmente se denomina tierra vegetal.

Ejecución

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

Si para la protección de árboles que hayan de mantenerse o de otros elementos que pudieran resultar dañados por las actuaciones se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene la Dirección Técnica.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá especial cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción.

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

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

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportará a vertedero.

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

Medición y abono

La presente unidad se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre el terreno, e incluye todas las operaciones indicadas anteriormente, además de la carga, transporte y descarga en vertedero o acopio intermedio de los productos.

Si en los demás documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a efectos de medición y abono, está considerada como excavación en desmonte, y por lo tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

8.2 Tala de árboles

Definición

Consiste esta unidad en el derribo, troceo y retirada de aquellos árboles para los que el Proyecto haya previsto su eliminación.

Tendrán la consideración de árboles, a efectos de esta unidad, aquellos elementos vegetales leñosos no ramificados desde la base cuya altura total exceda de 4,00 metros y/o el perímetro de su tronco medido a 1,00 metros del cuello sea superior a 40 centímetros. La eliminación de aquellos ejemplares que no reúnan las características indicadas se considerará comprendida, en su caso, en la unidad relativa al despeje y desbroce del terreno.

Ejecución

Previo a la ejecución de esta unidad, el Contratista deberá recabar de la Dirección Técnica la confirmación de los ejemplares que van a ser talados.

Para evitar el deterioro de aquellos ejemplares que deban mantenerse o de cualquier otro elemento que pudiera ser dañado, se adoptarán las medidas necesarias, incluida la de proceder al progresivo troceo de la copa y no al derribo de una vez del ejemplar completo.

Efectuada la tala se procederá a la retirada de productos a vertedero o lugar que indique la Dirección Técnica.

Medición y abono

Se abonará por centímetros de perímetro del tronco medidos a un metro del cuello.

El precio comprende la totalidad de actuaciones precisas para el derribo y retirada de los árboles a talar, incluido el destocoado.



8.3 Desmante de bordillo

Definición

Esta unidad de obra consiste en el levantamiento de los bordillos o encintados existentes, incluso la demolición del cimiento de los mismos, y su posterior carga, transporte y descarga hasta el lugar donde indique la Dirección Técnica para los productos aprovechables y a vertedero para los productos sobrantes.

Medición y abono

Se abonará por metros lineales realmente desmontados, medidos en la obra inmediatamente antes de su ejecución.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

8.4 Demolición de aceras

Definición

Esta unidad comprende la demolición del firme de aceras, incluyendo la base y subbase del mismo y la posterior carga, transporte y descarga en vertedero de los productos resultantes.

Ejecución

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 a 22:00 horas, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

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

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados realmente demolidos medidos en obra, inmediatamente antes de proceder a la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

8.5 Demolición de firme de calzadas y aparcamientos

Definición

Incluye la demolición de aquellas capas de los firmes de calzadas, aparcamientos o zonas que no sean exclusivamente peatonales, constituidas por materiales en los que intervenga un conglomerante hidráulico o bituminoso, así como la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes.

Ejecución

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma, no siendo objeto de abono independiente los trabajos necesarios para salvar las arquetas y tapas de los servicios existentes que haya que mantener.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. Se excluye de la medición de esta unidad la de las capas granulares del firme demolido, que se considerarán comprendidas en las unidades de excavación.



8.6 Demolición de construcciones

Definición

Incluye el derribo de todas las construcciones existentes que sea necesario para la posterior ejecución de las obras, así como la carga y transporte a vertedero y la descarga en el mismo de los productos resultantes.

Ejecución

Para su ejecución se estará a lo dispuesto en el artículo 301 del PG - 3/75, incluyéndose en la unidad la retirada de los productos.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas. En este sentido, se atenderá a lo que ordene la Dirección Técnica, que designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Todos los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los vecinos de la zona. No se realizarán trabajos de demolición fuera del intervalo entre las 08:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección Técnica.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

Durante las demoliciones, si aparecen grietas en los edificios cercanos, se colocarán testigos a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuera preciso.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos de los muros que puedan resultar afectados por aquella.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección Técnica.

La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, determinándose esta medición en la obra por diferencia entre los datos iniciales antes de comenzar la demolición y los datos finales, inmediatamente después de finalizar la misma.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

8.7 Excavación en desmonte de tierras

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta la vía, y las preparaciones necesarias en las zonas que servirán de apoyo a rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos. También se incluyen las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga de los productos excavados, bien sea este transporte a terraplén o a vertedero. Igualmente se incluyen las cargas y descargas adicionales para aquellas zonas en las que una defectuosa programación del Contratista obligue a esta operación.

La excavación será sin clasificar.

Ejecución

Para la ejecución se estará a lo dispuesto en el artículo 320 del PG - 3/75 y quedará a criterio del Contratista la utilización de los medios de excavación que considere precisos, siempre que se garantice una producción adecuada a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Deben ser tenidas en cuenta las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Durante la ejecución de las obras se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se tomarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados a fin de impedir desplazamientos y deslizamientos que pudieran ocasionar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estén definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por la Dirección Técnica. Con independencia de ello, la Dirección Técnica podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones; a estos fines, construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuera necesario. Tendrá especial cuidado en que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

Cuando así se requiera, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo o de circulación de vehículos



La tierra vegetal no extraída en el desbroce se separará del resto y se trasladará al lugar indicado por la Dirección o se acopiará de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Técnica, para su uso posterior.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos obtenidos por diferencia de cubicaciones realizadas sobre perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, así como las operaciones auxiliares y de seguridad necesarias para llevar a cabo los trabajos.

8.8 Terraplén

Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén o relleno.
- Extensión de una tongada de material procedente de traza o préstamo.
- Humectación o desecación de una tongada y compactación.
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión y humectación.
- Estas operaciones reiteradas cuantas veces sea preciso.

Materiales

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en desmontes o préstamos exentos de tierra vegetal. Estos materiales deben cumplir las condiciones de suelo tolerable, adecuado o seleccionado, definidas en el Artículo 330 del PG-3/75, los tipos de suelo a utilizar en las distintas zonas del terraplén serán los que se definan en el resto de documentos del Proyecto.

Ejecución

Si el terraplén tuviera que construirse sobre un firme existente, se escarificará y compactará éste según lo indicado en este Pliego. Si tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado en toda la profundidad requerida a juicio de la Dirección Técnica. A continuación se escarificará el terreno y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

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

El contenido óptimo de humedad de la tongada se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible; cuando sea necesario añadir agua, se efectuará de manera tal que el humedecimiento de los materiales sea uniforme. En casos especiales en que la humedad natural sea excesiva para conseguir la compactación precisa, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como la cal viva.

Las tongadas no deberán sobrepasar los 25 cm de espesor. Deberá cuidarse especialmente la humedad del material para alcanzar la densidad correspondiente al 100% del Proctor normal en cualquiera de las zonas del terraplén.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, la Dirección Técnica no autorizará la extensión de la siguiente.

El número de pasadas necesarias para alcanzar la densidad mencionada será determinado por un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad. Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido ocasionar la vibración y sellar la superficie.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2 grados centígrados, 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 factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Control de calidad

Ensayos a realizar para la comprobación del tipo de suelo (lotes cuando el material es uniforme):

- Proctor normal (NLT 108/98): 1 por cada 1000 m³
- Análisis granulométrico (NLT 104/91): 1 por cada 2000 m³
- Límites de Atterberg (NLT 105 y 106/98): 1 por cada 2000 m³
- CBR (NLT 111/87): 1 por cada 5000 m³
- Contenido de materia orgánica (NLT 118/98): 1 por cada 5000 m³

Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de densidad y humedad "in situ" cada 2000 m² de tongada.



Las densidades obtenidas no serán inferiores a la máxima Proctor normal. No obstante, dentro de la muestra que constituyen las cinco determinaciones de densidad, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menores, siempre que la media aritmética de la muestra supere o iguale la densidad requerida.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, determinados por diferencia entre los perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento y los perfiles que resulten con posterioridad a la ejecución del terraplén.

8.9 Excavación en zanjas y pozos

Definición

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de:

Excavación.

Nivelación y evacuación del terreno.

Transporte de los productos sobrantes removidos a vertedero, depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones de zanjas y pozos del presente Proyecto, serán excavaciones sin clasificar.

Ejecución

Referente a la ejecución de las obras regirá lo especificado en el Artículo 321.3 del PG-3/75, y en especial se determina en este Pliego Particular que los productos sobrantes procedentes de la excavación se transportarán a vertedero cuya gestión y utilización correrán de cuenta del Contratista, no habiendo lugar a abonos adicionales.

La Dirección Técnica de las obras, hará sobre el terreno un replanteo general del trazado de la conducción y del detalle de las obras de fábrica, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Será obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

Las zanjas para colocación de tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el Proyecto o indique la Dirección Técnica de las obras.

Cuando se precise levantar un pavimento existente para la ejecución de las zanjas, se marcarán sobre la superficie de este el ancho absolutamente imprescindible, que será el que servirá de base para la medición y el abono de esta clase de obra. La reposición del citado pavimento se hará empleando los mismos materiales obtenidos al levantarlo, sustituyendo todos los que no queden aprovechables y ejecutando la obra de modo que

el pavimento nuevo sea de idéntica calidad que el anterior. Para ello, se atenderán cuantas instrucciones dé la Dirección Técnica.

La ejecución de las zanjas para emplazamiento de las tuberías se ajustará a las siguientes normas:

a) Se replanteará el ancho de las mismas, el cual es el que ha de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento correspondiente. Los productos aprovechables de este se acopiarán en las proximidades de las zanjas.

b) El Contratista determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas atendiendo a las condiciones de seguridad, así como los apeos de los edificios contiguos a ellas.

c) No se autorizará la circulación de vehículos a una distancia inferior a 3 m del borde de la excavación para vehículos ligeros, y de 4 m para vehículos pesados. Los productos procedentes de la excavación se acopiarán a una distancia de la coronación de los taludes siempre en función de la profundidad de la zanja con el fin de no sobrecargar y aumentar el empuje hacia las paredes de la excavación. En caso de que no exista forma de evitar tal acopio, el empuje se tendrá en cuenta para el cálculo y dimensionamiento de la entibación.

d) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras, todos ellos se establecerán por medios de pasarelas rígidas sobre las zanjas.

e) El Contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar la caída de personas o de ganado en las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad de la Dirección Técnica, que podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el Contratista, si lo considerase necesario.

f) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas

g) Deberán respetarse cuantos servicios se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Técnica de las obras. La reconstrucción de servicios accidentalmente destruidos será de cuenta del Contratista.

h) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. El Contratista será responsable de los accidentes que se produzcan por defectuosa señalización.

i) No se levantarán los apeos establecidos sin orden de la Dirección Técnica.

j) La Dirección Técnica podrá prohibir el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento, siempre que a su juicio hayan perdido sus condiciones primitivas como consecuencia de aquella.

k) Se comprobará la ausencia de gases y vapores nocivos antes de comenzar la jornada laboral. En caso de existencia de éstos, se ventilará la zanja adecuadamente.



l) Se instalarán antepechos de protección a una distancia de 0,60 m como mínimo del borde de la zanja. También se instalarán topes adecuados como protección ante el riesgo de caídas de materiales u otros elementos.

m) Deberá disponerse al menos una escalera portátil por cada equipo de trabajo, que deberá sobrepasar al menos un metro el borde de la zanja, y disponiendo al menos de una escalera cada 30 m de zanja.

n) Cualquier achique que sea necesario efectuar por la presencia de aguas que afloren en el interior de las zanjas se hará de manera inmediata.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos, determinados a partir de las secciones tipo representadas en planos y de las profundidades de excavación realmente ejecutadas.

No serán de abono los desprendimientos de las zanjas ni los agotamientos, si son necesarios. Tampoco serán de abono las entibaciones, si su inclusión está expresamente considerada en la definición de la unidad. En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica. Tampoco se abonará el relleno en exceso derivado del anterior exceso de excavación. El empleo de máquinas zanjadoras, con la autorización de la Dirección Técnica, cuyo mecanismo activo dé lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, no devengará a favor del Contratista el derecho a percepción alguna por el mayor volumen excavado ni por el correspondiente relleno.

8.10 Excavación de tierras a mano

Definición

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos a mano, no por medios mecánicos, donde fuera necesario a juicio de la Dirección Técnica y a la vista de los trabajos a efectuar.

Las excavaciones de zanjas y pozos a mano del presente Proyecto serán sin clasificar.

Ejecución

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Excavación.
- Colocación de la entibación, si fuese necesaria.
- Agotamiento de la zanja o pozo, si fuese necesario.
- Nivelación del terreno.
- Transporte de los productos sobrantes a vertedero, depósito o lugar de empleo.

La Dirección Técnica, hará sobre el terreno un replanteo de la excavación, marcando las alineaciones y rasantes de los puntos necesarios, para que, con auxilio de los planos, pueda el Contratista ejecutar las obras.

Se deberán guardar todas las precauciones y medidas de seguridad indicadas para la unidad “excavación en zanjas y pozos”.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos. Dichos metros cúbicos se medirán según las secciones teóricas que figuran en los planos para la excavación, teniendo en cuenta la profundidad realmente ejecutada.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica.

Cuando haya de ser adoptada la excavación manual en actuaciones proyectadas con excavación por medios mecánicos, el Contratista deberá dar cuenta inmediata a la Dirección Técnica para que esta circunstancia pueda ser tenida en cuenta al valorar los trabajos. En caso de no producirse este aviso, el Contratista deberá aceptar el criterio de valoración que decida la Dirección Técnica.

8.11 Entibación en zanjas y pozos

Definición

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

Materiales

La madera sólo se empleará para entibación en el sistema berlinés (perfiles HEB clavados al terreno separados una distancia máxima de 2,00 metros y tabloncillos horizontales de no menos de 7 cm de grosor) y deberá cumplir las condiciones que establece el art. 286 del PG-3/75.

El acero empleado cumplirá las especificaciones que para tal material se desarrollan en el apartado correspondiente del presente pliego.

La Dirección Técnica podrá exigir el empleo de blindajes ligeros de aluminio o acero en alturas de zanja superiores a los 2,00 m, y de cajones de blindaje tipo “Robust Box” en alturas superiores a 3,00 m. Entendiendo por blindajes ligeros los sistemas modulares de entibación cuajada de manejo manual o con pequeñas máquinas. El segundo sistema, similar al primero, se diferencia de éste por requerir medios relativamente potentes para su manejo y ofrecer una elevada resistencia a los empujes del terreno.

Ejecución

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes de la Dirección Técnica, siempre que por las características del terreno, la profundidad de la excavación o las condiciones meteorológicas lo



considerase procedente para la estabilidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego.

La elección del tipo de entibación se realizará según la norma NTE-ADZ.

El Contratista presentará a la Dirección Técnica los planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, la Dirección Técnica podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquella lo considerase necesario, debido a la hipótesis del empuje del terreno insuficientes, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas. El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimientos y de su incorrecto cálculo o ejecución.

La Dirección Técnica podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas o ejecutadas por el Contratista siempre que lo estime necesario y sin que por esas órdenes de la Dirección Técnica hayan de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

La ejecución de entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra. No se permitirá realizar otros trabajos que requieran el paso de personas por el sitio donde se efectúan las entibaciones. En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso se permitirá que los elementos constitutivos de las entibaciones se utilicen para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo 10 cm.

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

Medición y abono

Las entibaciones de zanjas y pozos no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación excepto en el caso en el que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo. En tal caso, las entibaciones se abonarán por metros cuadrados (m²) de pared de zanja frente a la que se ha dispuesto un panel o elemento de entibación.

8.12 Relleno y compactación en zanjas y pozos

Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de excavaciones o préstamos para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Materiales

La Dirección Técnica establecerá el tipo de materiales a utilizar en cada caso. Los criterios de clasificación serán los expuestos en el Artículo 330 (“Terraplenes”) del PG-3/75.

Ejecución

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 (“Rellenos localizados”) del PG-3/75.

No se procederá al relleno de zanjas y pozos sin autorización de la Dirección Técnica. El relleno se efectuará extendiendo los materiales en tongadas sucesivas sensiblemente horizontales y de un espesor tal que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación requerido, no superando en ningún caso los veinte (20) centímetros. El grado de compactación a alcanzar, si la Dirección Técnica no establece otro, será del 100% del determinado en el ensayo Proctor normal.

Esta unidad ha de ser ejecutada cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos (2) grados centígrados.

Control de calidad

Cuando se plantee duda sobre la calidad de los suelos, se procederá a su identificación realizando los correspondientes ensayos (análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR y contenido en materia orgánica). Si en otros documentos del Proyecto no se indica nada en contra, se precisan suelos adecuados en los últimos 60 centímetros del relleno y tolerables en el resto de la zanja. Si los suelos excavados son inadecuados se transportarán a vertedero y en ningún caso serán empleados para la ejecución del relleno.

Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de humedad y densidad “in situ” cada 1000 m² de tongada. El lote de cada tipo de material para la determinación de la densidad de referencia Proctor normal serán 1000 m³.

Medición y abono

Se abonarán por metros cúbicos medidos sobre los planos de secciones tipo según las profundidades realmente ejecutadas.

El precio de esta unidad incluye los eventuales transportes del material de relleno por el interior de la obra.

En ningún caso se abonarán excesos no justificados y que no hayan sido previamente autorizados por la Dirección Técnica, ni tampoco los procedentes de excesos de excavación no autorizados.



8.13 Puesta a nueva cota de rejilla o de tapa de registro

Definición

La presente unidad de obra consiste en la colocación a nueva rasante de las tapas de registros o rejillas existentes en la zona de las obras que así lo requieran.

Comprende todas las operaciones necesarias para esa finalidad, como pueden ser la demolición o desencajado de elementos, el recrecido del elemento de que se trate con la fábrica oportuna, repuntado, recibido de marcos, anclajes, limpieza final, etc., así como los diversos materiales necesarios para la ejecución de las operaciones.

Ejecución

La unidad se completará con antelación a la ejecución del solado adyacente o la extensión de la capa de rodadura, en su caso.

La elevación y fijación de los marcos de tapas de registros existentes en calzada, se realizará utilizando exclusivamente hormigón HM-20.

Medición y abono

Se abonará por unidades, realizándose la medición contabilizando en obra las unidades realmente ejecutadas, abonándose cada una de ellas al precio unitario contratado, según los diversos tipos y tamaños contemplados en los cuadros de precios.

El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

8.14 Fresado mecánico

Definición

Esta unidad consiste en la demolición hasta una determinada profundidad, fija o variable, de la capa o capas de aglomerado asfáltico más superficiales, por medio de elementos mecánicos específicamente destinados a esta función (fresadoras).

Ejecución

Antes de la ejecución del fresado la Dirección Técnica determinará la extensión de las zonas a fresar y las profundidades.

Medición y abono

El fresado se abonará por metros cuadrados y centímetros de espesor realmente fresados, determinados en base a los datos tomados en obra antes y después de ejecutar la actuación.

En el precio de esta unidad se consideran comprendidos el transporte a vertedero de los productos obtenidos, el barrido de la superficie fresada y todos los medios necesarios para su correcta ejecución.

8.15 Corte de capa de rodadura con disco

Definición

Consiste en el corte del pavimento con medios mecánicos, con disco de diamante o widia, con el fin de conseguir un adecuado enlace entre el pavimento existente y el que se ha de ejecutar.

Ejecución

No se admitirán errores en el corte superiores a veinticinco milímetros (25 mm) de la alineación marcada por la Dirección Técnica. La profundidad mínima del corte será de cinco (5) centímetros.

Esta unidad incluye todos los medios auxiliares, materiales, maquinaria, mano de obra, etc., necesarios para su correcta ejecución.

Medición y abono

Se abonará por metros lineales realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio de esta unidad es independiente de la profundidad del corte, que en todo caso será superior al valor arriba indicado.

8.16 Levantamiento de capa de rodadura para empalme de capa de aglomerado

Definición

La presente unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el levantamiento de la capa de rodadura, o de parte de ella, de un firme existente, con objeto de realizar el empalme de ese firme con una nueva capa de aglomerado.

Ejecución

De forma previa a la demolición propiamente dicha de la zona que la Dirección Técnica señale, se procederá a efectuar los cortes necesarios en la capa de rodadura.

Dichos cortes se realizarán por serrado, en una profundidad no inferior al espesor de la nueva capa a ejecutar.

El espesor de capa de rodadura levantada no será inferior a 5 cms.

Siempre que sea posible, los cortes se realizarán sobre alineaciones rectas, paralelas al eje de la calzada, o bien ortogonales al mismo.

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados de capa de rodadura realmente levantada, superficiando el área a levantar que quede delimitada por los cortes que se señalen y se realicen.



Proyecto de Naturalización Patio del Colegio Público Alaitz



El precio incluye la totalidad de las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad, a excepción de los cortes, que son objeto de abono independiente. La retirada a vertedero de los productos obtenidos sí se considera incluida.

Artículo 9. PREPARACION DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO, PREVIO AL EXTENDIDO DE LA PRIMERA CAPA DEL FIRME

Definición

Comprende esta unidad el conjunto de actuaciones precisas para dotar a la superficie de asiento de la primera capa del firme de una geometría regular y de un grado de compactación equivalente al 100% del Proctor normal.

Materiales

Si la regularización superficial o la necesidad de excavar en subrasante, para eliminar suelos no aptos o sanear blandones, requiere la aportación de suelos, éstos serán adecuados o seleccionados, según la categoría de explanada a conseguir, de acuerdo con la clasificación de suelos del art. 330 del PG-3/75.

Ejecución

Después de instaladas las canalizaciones de servicios se procederá por los medios que se consideren idóneos, manuales o mecánicos, al rasanteo de lo que constituirá la superficie de asiento del firme, esta actividad consistirá en dejar dicha superficie con la rasante prevista en Proyecto, con una geometría regular, sensiblemente plana, sin puntos altos ni bajos, de forma que pueda conseguirse un espesor uniforme en la inmediata capa de firme. Una vez realizado el rasanteo se procederá a la compactación, prestando especial atención a las zonas de zanjas y al entorno de los registros de las redes de servicios.

Control de Calidad

En principio se efectuarán las comprobaciones relativas a geometría y compactación. Esta última comprobación requerirá la realización de los siguientes ensayos:

- Proctor normal (NLT 107/98): 1 cada 2000 m²
- Densidad y humedad “in situ” 5 cada 2000 m²

Cuando se plantee duda sobre la idoneidad del suelo que ha de constituir la explanada, se procederá a la realización de los correspondientes ensayos de identificación.

Medición y abono

La preparación de la superficie de asiento de la primera capa del firme se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados medidos en obra.

El precio de esta unidad, único cualquiera que sea la ubicación de la explanada (calzada, acera, aparcamiento.), incluye todas las operaciones precisas para la completa ejecución de la unidad.

- CONDICIONES RELATIVAS A FIRMES

9.1 Zahorra natural

Definición

Esta unidad consistirá en la ejecución de una capa de material granular formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo, con aportación del material, extensión, humectación si procede y compactación de cada tongada y refino de la superficie de la última tongada.

En todo lo que se refiere a esta unidad se cumplirá lo dispuesto por el Art. 500 del PG-3/75, según redacción incorporada como Anejo 3 de la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, BOE de 5 de septiembre de 1986.

Materiales

Los materiales a emplear serán áridos naturales exentos de arcillas, margas u otras materias extrañas, y su composición granulométrica será tal que esté comprendida dentro de los husos indicados en el Art. 500 del PG-3. Además, el cernido por el tamiz 80 µm UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 µm UNE. Se excluye expresamente la utilización de zahorras de la denominación ZNA.

Su calidad, capacidad de soporte y plasticidad, así como en la ejecución de las obras, serán las indicadas por el artículo 500 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, según redacción de la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, Anejo 3, BOE de 5 de septiembre de 1986; en particular, el equivalente de arena será mayor de 30, el límite líquido será inferior a 25, el índice de plasticidad inferior a 6, y un CBR no inferior a 20, todo estos ensayos realizados según las normas que se indican en el apartado de control de calidad.

Ejecución

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

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

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongada única, de acuerdo con los diferentes espesores considerados en el Proyecto.



Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Tramo de prueba

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

Densidad

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado (Norma NLT-108/98).

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Limitaciones de la ejecución.

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

Control de Calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Proctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m³

Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³

Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 2 por cada 1000 m³

Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 2000 m³

CBR (según ensayo NLT 111/87): 1 por cada 5000 m³

La compactación de la capa de zahorra natural será objeto de la siguiente comprobación:

Densidad y humedad "in situ": 5 por cada 1000 m² en calzadas,

5 por cada 500 m² en aceras o aparcamientos.

Medición y abono

Se abonarán los metros cúbicos realmente ejecutados medidos con arreglo a las secciones tipo indicadas en los planos del Proyecto.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

9.2 Zahorra artificial

Definición

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

Se estará en todo a lo dispuesto por el Artículo 501 del PG-3/75 según redacción de la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, Anejo 4, BOE del 5 de septiembre de 1986.

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.

Materiales

Las condiciones que han de reunir esos materiales (granulometría, dureza, limpieza, etc...) serán las establecidas en el artículo 501 del PG-3, según redacción publicada en el BOE del 5 de septiembre de 1986. Así, 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 de los husos indicados en tal artículo del PG-3; el equivalente de arena será mayor de 30, el material será "no plástico", el coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a 35, y el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del 50% de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura, todos estos ensayos realizados según las normas que se indican en el apartado de control de calidad.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de graveras o depósitos naturales.

Ejecución

Preparación de la superficie de asiento.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, La Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

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

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongada única, de acuerdo con los diferentes espesores considerados en el Proyecto.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Tramo de prueba

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

Densidad

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 108/98, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Limitaciones de la ejecución

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

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente, si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas



se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección Técnica.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 2 por cada 1000 m³

Proctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m³

Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³

Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 1000 m³

Coeficiente de desgaste Los Ángeles (según NLT 149/91): 1 por cada 2000 m³

Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (NLT 358/90): 1 por cada 2000 m³

La compactación de la capa de zahorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

Densidad y humedad "in situ": 5 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

9.3 Suelo-cemento

Definición

Se define como suelo estabilizado con cemento la mezcla íntima, convenientemente compactada, de suelo, cemento, agua y, eventualmente, adiciones, a la cual se exigen unas determinadas condiciones de resistencia, durabilidad y estabilidad de volumen.

Para ésta unidad regirán las prescripciones del Artículo 512 del PG-3/75, además de las que se definen a continuación.

El método de construcción previsto, será el de fabricación en central.

Materiales

El cemento a utilizar será el CEM II 32,5 R UNE 80.301:96, y cumplirá todos los extremos de la Instrucción de Recepción de Cementos RC 97. La utilización de cualquier otro tipo de cemento sólo será posible previa autorización expresa de la Dirección Técnica.

El suelo deberá cumplir las condiciones del Artículo 512.2.2 del referido PG-3/75, y estará exento de materia orgánica o cualquier otra sustancia que perjudique el fraguado del cemento.

Su tamaño máximo será inferior a la mitad del espesor de la tongada compactada, sin exceder de setenta y seis (76) milímetros, y no contendrá más de un setenta (70) por ciento, en peso, de elementos cuyas dimensiones excedan de los dos (2) milímetros.

La fracción que pasa por el tamiz número 200 ASTM será inferior al cincuenta (50) por ciento.

Si la proporción de sulfatos, expresada en ion sulfato, es superior al medio por ciento (0,50%) en peso, deberá utilizarse un cemento resistente al yeso. En ningún caso podrá exceder dicha proporción de sulfatos del uno (1) por ciento en peso.

Ejecución

La dosificación del cemento será, como mínimo, del tres (3) por ciento del peso seco del suelo a estabilizar.

La dosificación que se establezca deberá ser capaz de conferir al suelo-cemento una resistencia mínima a compresión simple, a los siete (7) días, de veinticinco (25) kp/cm².

La fabricación de la mezcla se realizará en central. La mezcla se fabricará en amasadora, provista de dosificadores que permitan suministrar, por separado, el suelo disgregado y con la humedad adecuada, el cemento y el agua, en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Se comenzará mezclando el cemento y el suelo, hasta que no aparezcan grumos en el cemento, añadiendo después la cantidad de agua precisa para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo.

El amasado se proseguirá hasta obtener un material homogéneo.

En el transporte a obra se tomarán las mayores precauciones para reducir al mínimo la segregación y las pérdidas de humedad.

Se comprobará la superficie de asiento del suelo estabilizado con cemento, e inmediatamente antes de la extensión del mismo se regará dicha superficie de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones ó contaminaciones.

Los equipos de compactación que se utilicen serán los necesarios para que dentro de las cuatro horas siguientes a la incorporación del cemento la compactación esté concluida. El grado de compactación exigido en ningún caso será inferior al cien por cien (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Tras la extensión y compactación de la capa, estando la superficie todavía húmeda, se regará con una emulsión bituminosa de rotura rápida. Sobre la capa de suelo-cemento se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico por lo menos durante los tres días siguientes a su terminación.

Las tolerancias de la superficie acabada son las que establecen el PG-3/75.



Si durante los siete (7) primeros días de la fase de curado se presentasen heladas ó fuese de prever su posible aparición, la Dirección Técnica podrá ordenar la protección de la capa contra las mismas, colocando sobre su superficie láminas de polietileno u otro material protector.

Control de calidad

Para el control de la dosificación cada 1500 m² se formará un lote, tomando de cada una de estas dos muestras con las que se elaborarán 6 probetas (2x3), que serán rotas a compresión simple a los 7 días (según ensayo NLT 305/90).

Se someterá el suelo empleado al siguiente conjunto de ensayos para la determinación de su aptitud:

Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³

Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 1000 m³

Contenido Materia orgánica (según ensayo NLT 117/98): 1 por cada 1000 m³

Contenido de sulfatos solubles (según ensayo NLT 120/72): 1 por cada 1000 m³

La adecuada compactación de la capa de suelo cemento se verificará mediante la realización de los ensayos siguientes:

Proctor modificado (NLT 108/98) 1 por cada 1000 m³

Densidad: 5 por cada 1000 m²

Medición y abono

El suelo-cemento se abonará por metros cúbicos realmente puestos en obra, medidos con arreglo a las secciones tipo representadas en planos

El cemento, agua y eventuales adiciones, así como la ejecución de las operaciones de curado, incluidos los productos filmógenos y los posibles medios de protección, se considerarán incluidos en el precio la unidad.

9.4 Grava-cemento

Definición

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones que, convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes.

Para esta unidad regirán las prescripciones del art. 513 del PG-3/75.

Materiales

Se estará en todo a lo dispuesto por el Artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3. La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso GC 1 del PG-3.

El cemento a utilizar será el CEM II 32,5 R UNE 80.301:96, y cumplirá todos los extremos de la Instrucción de Recepción de Cementos RC 97. La utilización de cualquier otro tipo de cemento sólo será posible previa autorización expresa de la Dirección Técnica.

Los áridos deberán cumplir las condiciones del Artículo 513.2.2 del referido PG-3/75, y estarán exentos de materia orgánica o cualquier otra sustancia que perjudique el fraguado del cemento. La proporción de sulfatos será inferior al medio por ciento (0,50%) en peso.

Ejecución

Composición de la mezcla

El contenido de cemento, en peso, respecto del total de los áridos, estará comprendido entre el tres coma cinco por ciento (3,5%) y el cinco por ciento (5%).

El contenido de agua será inferior en cero coma cinco por ciento (0,5%) a la humedad óptima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.

La resistencia a compresión a los siete días (7 d) de las probetas fabricadas en obra con el molde y compactación del Proctor Modificado, según la Norma NLT-108/98 no será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (60 kgf/cm²).

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie existente

La grava-cemento no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

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

Compactación y acabado

La grava-cemento se compactará en una sola tongada, para lo cual se dispondrá de un equipo de compactación, que deberá ser aprobado por la Dirección, capaz de conseguir la densidad especificada dentro del plazo señalado. Esta densidad deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%), de la densidad máxima Proctor modificado de la mezcla con cemento, determinada según NLT-108/98.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Deberá disponerse en los bordes de una contención lateral adecuada, que podrá consistir en unas creces.



En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h.) desde que se obtuvo el primer amasijo para aquella sección. Este plazo podrá ser reducido por la Dirección Técnica a la vista de las condiciones climáticas específicas.

Una vez terminada la compactación de la tongada no se permitirá su recrecido. Sin embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta en obra establecido, se podrá efectuar el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica de replanteo.

Curado

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego bituminoso, con emulsión bituminosa de rotura rápida.

Esta operación se efectuará antes de transcurrir doce horas (12 h.) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación.

Hasta pasados siete días (7 d) desde la puesta en obra, no se permitirá el paso de vehículos pesados ni el extendido de nuevas capas.

Limitaciones de la ejecución

La grava-cemento se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los cinco grados centígrados (5º C) y no exista fundado temor de heladas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2º C).

Tolerancias de la superficie acabada

La superficie acabada no diferirá con la teórica en más de 15 mm. Para la corrección de irregularidades superiores a la tolerancia indicada se estará a lo que disponga de Dirección Técnica.

Control de calidad

La grava, antes de ser mezclada con el cemento, se someterá a los siguientes ensayos para constatar su idoneidad:

Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³

Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): 1 por cada 1000 m³

Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m³

Coeficiente de desgaste Los Ángeles (según NLT 149/91): 1 por cada 1000 m³

Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura (NLT 358/90): 1 por cada 1000 m³

Para el control de la dosificación, cada 1500 m² se tomarán dos muestras con las que se elaborarán 6 probetas (2x3) que serán rotas a compresión simple a los 7 días (según ensayo (NLT 305/90)

La adecuada compactación del material se comprobará con la realización de los siguientes ensayos:

Proctor modificado (NLT 108/98) 1 por cada 1000 m³

Densidad y humedad “in situ” 1 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente puestos en obra, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de materiales y actuaciones precisas para la completa ejecución de la misma, incluido el riego de curado.

Artículo 10. BASES DE HORMIGÓN HIDRÁULICO CONVENCIONAL

Definición

Las bases de hormigón hidráulico convencional para firmes consisten en una capa de hormigón hidráulico, compactado mediante vibrado.

Materiales

El hormigón y sus componentes cumplirán las condiciones fijadas en el correspondiente artículo de este pliego. Con carácter general en cuanto no contradigan a lo especificado en este artículo, serán de aplicación las prescripciones contenidas en el art. 550 del PG- 3/75.

Los áridos que se utilicen para la fabricación de hormigón para capas de base de los firmes de calzadas tendrán un coeficiente de desgaste de los Ángeles inferior a 35. Su tamaño máximo será de cuarenta milímetros (40 mm)

El hormigón se fabricará con cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 de acuerdo con las recomendaciones recogidas en el Anejo nº 3 de la Instrucción EHE.

La consistencia del hormigón será plástica, con asiento en el cono de Abrams comprendido entre 3 y 5 cm.

La resistencia característica a compresión simple a los 28 días será de 12.5 Mpa.

Ejecución

No se procederá a la extensión del material hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene el grado de compactación requerido y las rasantes indicadas en los planos.

La superficie de asiento deberá estar limpia de materias extrañas y su acabado será regular.

Inmediatamente antes de la extensión del hormigón y si no está previsto un riego de sellado u otro sistema, se regará la superficie de forma que quede húmeda, evitando que se formen charcos.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, de forma tal que después de la compactación se obtenga la rasante y sección definidas en los planos, con las tolerancias establecidas en las presentes prescripciones.

Los encofradores deberán permanecer colocados al menos ocho (8) horas. El curado del hormigón en las superficies expuestas deberá comenzar inmediatamente después.

Se prohíbe toda adición de agua a las masas y su llegada al tajo de hormigonado.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede permanentemente vertical, debiendo recortarse la base anteriormente terminada.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos (2) horas.

El hormigón se vibrará con los medios adecuados que han de ser expresamente aprobados por la Dirección Técnica.

La superficie acabada no presentará discrepancias mayores de 10 mm respecto a la superficie teórica.

Las juntas de retracción, cuya distancia no será superior a 4 cm se ejecutarán por serrado, siendo la profundidad del corte no inferior a un tercio del espesor de la losa.

La base de hormigón se curará mediante riego continuo con agua. Si el Director prevé la imposibilidad de controlar esta operación, puede prescribir el curado con emulsión asfáltica o con productos filmógenos.

Antes de permitir el paso de tráfico de cualquier naturaleza o de extender una nueva capa deberá transcurrir un tiempo mínimo de tres días.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Resistencia a compresión: 2 series de probetas por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados medidos en obra.

El precio de la unidad incluye la totalidad de las operaciones necesarias como son la fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado, encofrados, curado y elementos de protección contra la lluvia y las heladas, y desencofrado, no procediendo, en ningún caso, abono de cantidad alguna por tales conceptos.

10.1 Bases de hormigón compactado en seco

Definición

Recibe el nombre de hormigón seco compactado el material granular mezclado con un aglomerante hidráulico en proporciones análogas al hormigón tradicional, agua en cantidades reducidas y eventualmente aditivos, que una vez puesto en obra, se compacta con sistemas análogos a los empleados en bases granulares de firmes. Para todo lo referente a esta unidad se estará a lo dispuesto sobre este material en el Anexo 1 a la Instrucción sobre secciones de firmes en autovías, aprobada por O.M. de 31-07-86 (BOE 05-09-86).

Materiales

Conglomerante hidráulico

-El conglomerante hidráulico puede estar compuesto por cemento sólo o por una mezcla de cemento y cenizas volantes. En este caso, las proporciones relativas de ambos se fijarán mediante estudio de laboratorio y la mezcla se suministrará previamente efectuada.

Se pueden utilizar los siguientes cementos contemplados en el vigente Instrucción para la recepción de cementos "RC-97"



- Portland con adiciones activas (CEM II)
- De alto horno (CEM III)
- Pozolánico (CEM IV)
- Compuesto (CEM V)

Las cenizas volantes cumplirán las especificaciones de la normativa arriba indicada:

Áridos

Cumplirán igualmente la normativa indicada en la definición de esta unidad.

Agua

El agua debe cumplir las condiciones que se exigen en los hormigones convencionales.

Una vez determinada en laboratorio la cantidad de agua óptima para la compactación deberá controlarse la humedad, de forma que en la puesta en obra esté comprendida entre la óptima Proctor modificado y medio punto porcentual menos.

Aditivos

El aditivo más utilizado es el retardador de fraguado. Su dosificación debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la naturaleza de los áridos, la temperatura ambiente y el tiempo de trabajabilidad deseado. El empleo de otras adiciones deberá ser aprobado por la Dirección Técnica.

Dosificación del hormigón

La determinación de las proporciones de los componentes se realiza en laboratorio, previamente a la obra, con los materiales que vayan a utilizarse en la misma.

En primer lugar se determina la granulometría conjunta. Para ello se parte de las granulometrías medias de las fracciones de los acopios y de un porcentaje de ligante comprendido en general entre el diez y el catorce por ciento (10-14%) (depende principalmente del contenido en filler de los áridos)

Con estos datos se encaja la granulometría en el huso seleccionado y lo más próxima que sea posible a la media de dicho huso, con el fin de obtener una compacidad elevada.

El paso siguiente es la determinación del porcentaje de agua de compactación, que se realiza mediante el ensayo Proctor Modificado. Si se va a utilizar como ligante una mezcla de cemento Portland y adiciones, la práctica usual es fijar, a priori, una determinada relación cemento /adiciones, por ejemplo 2/1 y obtener la curva densidad seca máxima-humedad óptima únicamente con la relación preestablecida.

Posteriormente se fabrican probetas, de acuerdo con la Norma NLT-310/90 con la humedad óptima determinada en el ensayo Proctor, y una energía correspondiente al noventa y siete por ciento (97%) de la del Proctor Modificado. En esta parte estudio pueden fabricarse varias series correspondientes a distintas relaciones cemento-cenizas para determinar la relación más adecuada.

A los veintiocho días (28 d) se ensayan a tracción indirecta (ensayo brasileño). Según la Norma UNE 7.396. Por cada punto de ensayo se realizan al menos tres (3) probetas. La resistencia media a esta edad no será inferior a treinta y tres kilogramos-fuerza por centímetro cuadrado (33Kp/cm²).

En el caso de utilizarse ligantes compuestos por cemento y una proporción importante de adiciones, el valor indicado de la resistencia a tracción deberá ser alcanzado a los noventa días (90 d) en lugar de a los veintiocho (28 d).

Una vez fijada la proporción del cemento y las adiciones, es conveniente realizar otra serie de probetas con la granulometría del uso restringido (granulometría fijada-tolerancias) que tengan la mínima densidad y compactada al noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado y repetir este estudio y el anterior con las máximas oscilaciones de humedad que vaya a tener la planta. En relación con las variaciones de humedad es normal realizar los estudios con humedades del (OPM – 1 POR 100) (OPM) y (OPM + 0.5 POR 100). Los valores obtenidos deben superar también la resistencia a tracción especificada.

También es útil este último ensayo a siete días (7d.) para establecer un control rápido en obra.

Por último, deben determinarse los tiempos de fraguado y en función de ellos el contenido de retardador.

Ejecución

Una vez realizados los ensayos previos a la ejecución la Dirección Técnica aprobará la correspondiente fórmula de trabajo.

Igualmente, la Dirección Técnica deberá aceptar el equipo que se disponga para la ejecución de las obras.

Previamente a la ejecución de esta unidad de obra deberá realizarse un tramo de prueba.

- Tramo de prueba

Al iniciarse los trabajos se construirá una sección de ensayo, de la extensión que determine la Dirección Técnica. En ella se probará el equipo y se determinará el Programa de compactación de forma tal que se consigan los siguientes grados de compactación:

- Densidad media (dm) de la capa: Mayor o igual que el noventa y siete por ciento ($\geq 97\%$) de la densidad máxima Proctor modificado obtenida en laboratorio.
- Densidad en el fondo (df) de la capa: Mayor o igual que el noventa y cinco por ciento ($\geq 95\%$) de la densidad máxima Proctor modificado obtenida en laboratorio.
- Valores de medida individuales de densidad media y densidad en el fondo: Superiores al noventa y cinco por ciento (95%) y noventa y tres por ciento (93%) respectivamente.

Se efectuarán un mínimo de veinte (20) medidas. Las medidas de densidad deben ser realizadas con el equipo que servirá para el control ulterior de la obra, debiendo estar repartidas sobre la superficie del tramo.



Se tomarán muestras de hormigón seco y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre la humedad, proporción de conglomerante y demás requisitos exigidos.

Se fabricarán al menos cinco (5) probetas cilíndricas de amasadas diferentes. Dichas probetas se ensayarán a siete (7) días a tracción indirecta, comprobándose que en todas ellas se supera la resistencia especificada.

Se comprobará asimismo la idoneidad del proceso de curado y protección de hormigón fresco.

Si los resultados no son satisfactorios, se procederá a la realización de sucesivos tramos de ensayo, introduciendo las oportunas variaciones en la planta de fabricación y en los equipos y métodos de puesta en obra hasta obtener las cualidades exigidas.

Fabricación y puesta en obra

Fabricación

La fabricación del hormigón seco se realizará en centrales continuas o discontinuas que permitan dosificar por separado las distintas fracciones de áridos, el cemento, el agua y, eventualmente las cenizas volantes y los aditivos en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La central contará con dispositivos que efectúen un control ponderal al menos para las fracciones más finas del árido, el cemento y los materiales puzolánicos si se utilizan. Será necesario asimismo un sistema de control del agua añadida debiendo instalarse un caudalímetro y un totalizador con indicador en la cabina de mando.

No se admitirá ningún método de acopio de los áridos o de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pueda ser causa de segregación, degradación o mezcla de materiales de distintos tamaños.

Se tomarán las medidas necesarias para impedir la contaminación de los áridos en contacto con el suelo y para asegurar un drenaje adecuado de la superficie de apoyo.

La capacidad mínima de acopio de cemento de la central corresponderá al consumo de una jornada de rendimiento normal. Deberá preverse la misma capacidad de acopio en silos para cenizas volantes, en el caso de que se suministren en estado seco.

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. En particular los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y sobre plancha aislante, observando las mismas precauciones que en el caso de acipio del cemento.

Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos y protegidos de las heladas.

En el caso de utilizar cenizas volantes húmedas, deberán adoptarse las precauciones necesarias para asegurar una descarga regular de la tolva dosificadora de las mismas. Por ejemplo, puede colocarse una primera tolva con un molino para romper los terrones que se hayan podido formar y a continuación la tolva dosificadora con vibradores para facilitar la descarga en la cinta.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de la mezcla de áridos, cemento, cenizas volantes y agua, pudiendo utilizarse instalaciones de mezcla continua o discontinua.

Transporte

Para el transporte del hormigón seco se tomarán las mayores precauciones con objeto de reducir al máximo la segregación y las variaciones de humedad. En tiempo lluvioso y en tiempo caluroso y seco, o para distancias de trasporte en que se presuma que pueden producirse pérdidas apreciables de humedad, se protegerá la mezcla con lonas u otros cobertores adecuados.

Extendido

La capa de apoyo deberá regarse con anterioridad al extendido, especialmente en tiempo caluroso o si está constituida por materiales drenantes. El riego ha de cuidarse de forma que sea homogéneo y no se produzcan encharcamientos.

La extensión de la mezcla se realizará con equipos que aseguren una elevada precompactación de la misma, con objeto de obtener una buena calidad de rodadura, pudiendo utilizarse motoniveladores únicamente en casos excepcionales, y siempre con la aprobación previa de la Dirección Técnica.

Siempre que sea posible, la mezcla se extenderá por anchos completos. En caso contrario, se podrá proceder a la ejecución por bandas contiguas, pero de forma que se obtenga el ancho total dentro del plazo de trabajabilidad del primer material colocado en obra. En caso de no utilizarse retardadores de fraguado, no se permitirá la extensión de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones.

Compactación

El hormigón seco se compactará en una sola tongada, para lo cual se dispondrá de un equipo de compactación, que deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, capaz de conseguir la densidad especificada dentro del plazo señalado. Dicho equipo constará, como mínimo, de un rodillo liso pesado vibratorio (carga estática superior a 30 Kg/cm de generatriz vibratoria) y de un rodillo de neumáticos pesados (carga por rueda superior a 3 toneladas) y presión de inflado superior a 8 Kp/cm².

Con objeto de no perjudicar la regularidad superficial, se recomienda efectuar unas pasadas previas del rodillo liso sin vibración.

La densidad a alcanzar deberá ser igual por lo menos al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima Proctor modificado de la mezcla, determinada según la Norma NLT-108/98.

En una sección transversal cualquiera la compactación total deberá quedar terminada dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla. Si no se utilizan retardadores de fraguado, no podrán transcurrir más de tres horas (3 h.) desde el instante en que se haya obtenido el primer amasijo para una determinada sección transversal y la compactación total de la misma.



En todo momento, y especialmente en tiempo muy caluroso, la superficie se mantendrá húmeda mediante un riego con agua finamente pulverizada, el cual deberá prolongarse hasta la puesta en obra del riego de curado, asegurando que la superficie quede húmeda pero no encharcada.

Refino de la superficie

En caso de que para asegurar la regularidad superficial se considere necesario realizar un refino de la superficie del hormigón seco, la extensión se efectuará de forma que la superficie quede unos centímetros por encima de la rasante teórica. El refinado podrá realizarse con motoniveladora o con otros equipos adecuados, a partir de una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor modificado.

Una vez terminada la operación del refino deberá continuarse la compactación para conseguir las densidades especificadas. Los materiales sobrantes del refino deben ser retirados para evitar aportaciones en capa delgada. Pueden ser reutilizados en otra parte de la obra si el tiempo de manejabilidad lo permite.

La operación de refino es imprescindible si el extendido se realiza con motoniveladora.

Juntas

Se dispondrán juntas de trabajo transversales al final de cada jornada de trabajo y siempre que el proceso constructivo se interrumpa durante un tiempo superior al plazo de trabajabilidad de la mezcla. En caso de no utilizarse retardadores de fraguado, deberá disponerse una junta siempre que la detención sea superior a dos horas (2 h.).

Las juntas de trabajo se cortarán de forma que su borde quede perfectamente vertical.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, las operaciones de extensión y compactación se organizarán de forma que no sea necesaria la disposición de juntas de trabajo longitudinales. Para ello, la unión de dos bandas adyacentes se realizará dejando sin compactar un cordón central con un ancho del orden de cincuenta centímetros (50 cm.), el cual se compactará al ejecutar la segunda banda.

Las juntas de retracción cuya distancia no será superior a 5 m, se ejecutarán por serrado, con una profundidad de corte igual a un tercio del espesor de la capa.

Curado

Una vez terminada la compactación de la capa de hormigón seco se procederá a la aplicación de un riego de curado, con una dotación mínima de betún residual de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m²).

Se verterá una cantidad suplementaria de emulsión en las juntas de trabajo hasta conseguir su obturación. En la aplicación de la emulsión se seguirán las prescripciones del Artículo 530 del PG-3. En un plazo máximo de cinco (5) minutos desde la aplicación de la emulsión, se procederá a la extensión sobre la misma de arena 2/6 mm. con una dotación comprendida entre cuatro y seis litros por metro cuadrado (4-6 l/m²).

Estas operaciones se efectuarán antes de transcurrir doce horas (12 h.) después de acabada la compactación. En tiempo cálido y seco, la Dirección Técnica podrá reducir este plazo.

La capa de hormigón seco así tratada podrá abrirse al tráfico una vez que se haya producido la rotura de la emulsión.

La extensión de la capa de rodadura no se efectuará hasta que no haya transcurrido un plazo mínimo de 7 días (7 d.) desde la puesta en obra del hormigón seco, siendo aconsejable, si ello es posible, alargar dicho plazo hasta uno o dos meses, especialmente en tiempo frío.

Tolerancia de la superficie acabada

La superficie construida no presentará discrepancias mayores de 10 mm respecto a la superficie teórica.

Limitaciones de ejecución

El hormigón seco se ejecutará cuando las condiciones ambientales permitan esperar que no se produzcan heladas durante su periodo de endurecimiento (variable según el tipo de conglomerante). En caso de lluvia deberá suspenderse la realización de la capa de hormigón seco.

Control de Calidad

Control de fabricación

Las operaciones de control de fabricación tienen por objetivo el comprobar la calidad intrínseca del material y su conformidad con las especificaciones.

La humedad de fabricación debe ser ajustada en función de las condiciones atmosféricas, condiciones de puesta en obra y distancia de transporte. La humedad de la mezcla se comprobará un mínimo de cinco (5) veces al día.

Dos (2) veces al día se comprobará la curva granulométrica con determinación de finos pasando por el tamiz UNE de ochenta micras (UNE 0.080.)

El contenido de cemento se controlará también dos (2) veces al día.

-Se comprobará el consumo medio, determinando el consumo total de cemento y el hormigón seco producido y extendido.

Control de puesta en obra

Control de la compactación

Este control debe realizarse, en primer lugar, sobre el procedimiento y número de pasadas aprobadas en el tramo de ensayo. La monotonía de esta operación hace que sea fácilmente incumplida por los maquinistas, por ello se utilizarán siempre que sea posible, equipos gráficos de registro continuo instalados en los equipos de compactación que permitan controlar: la velocidad de avance, la frecuencia de la vibración, el tiempo de trabajo y la distancia recorrida.

Control de la densidad



Se efectuará un mínimo de una (1) medida cada cien metros cuadrados (100 m²) sobre el material compactado en el día verificándose que se cumplen las exigencias indicadas para el tramo de ensayo. Se recomienda efectuar estos ensayos con sondas nucleares (gammadensímetros).

Control de humedad "in situ"

Se efectuarán todos los días un mínimo de cinco (5) medidas en correspondencia con las efectuadas en el control de fabricación. La localización de dichas medidas será elegida por la Dirección Técnica, que excluirá las zonas donde manifiestamente se haya producido un incidente, las cuales se corregirán debidamente.

Control del tiempo de manejabilidad

Cuando así lo indique la Dirección Técnica se procederá al control del tiempo de manejabilidad del hormigón seco. Para ello puede utilizarse el método de medir el tiempo de la propagación del sonido a lo largo del eje longitudinal de una probeta cilíndrica de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura.

Control de curado

Se controlará que la superficie se mantiene permanentemente húmeda antes de la extensión del producto de curado.

Se realizará un control diario, como mínimo de la dosificación del ligante. Para ello se colocará una placa tarada de 700x700m. sobre la superficie de hormigón seco. Una vez pasado el equipo de extensión del producto de curado, se retirará y se pesará para comprobar que el curado cumple con la dosis mínima especificada.

Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados; con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

El precio de la presente unidad incluye todas las operaciones necesarias para su completa ejecución, incluso el riego de curado.

Artículo 11. PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por losas de hormigón en masa.

Su ejecución incluye, o puede incluir, las operaciones siguientes:

- Estudio del hormigón y de su fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de apoyo.
- Fabricación y transporte del hormigón.

-Colocación de encofrados o elementos de referencia.

-Colocación de los elementos de las juntas.

-Puesta en obra del hormigón.

-Realización de la textura superficial.

-Acabado.

-Protección del hormigón fresco.

-Curado.

-Ejecución de las juntas serradas.

-Desencofrado.

-Sellado de juntas.

Como norma general se estará a lo previsto por el PG-3/75 en su artículo 550.

Materiales

El hormigón y sus componentes cumplirán las condiciones fijadas en el correspondiente artículo de este Pliego.

El hormigón se fabricará con cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97, de acuerdo con las recomendaciones recogidas en el anejo nº 3 de la Instrucción EHE.

La consistencia del hormigón será plástica con asiento en el cono de Abrams comprendido entre 3 y 5 cm. La resistencia característica a flexotracción de ventiocho días será de treinta y cinco kilopondios por centímetro cuadrado (35 Kp/cm²) para aquellos pavimentos situados en vías sometidas a un tráfico para el que proyecto prevé una categoría no superior a la T3, según clasificación que establece la norma 6.1 y 2 de la Instrucción de Carreteras, y de cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 Kp/cm²) para el resto de casos.

Los productos de adición sólo podrán utilizarse con la expresa autorización de la Dirección Técnica.

El material para relleno de las juntas de dilatación, cuya disposición deberá definir la Dirección Técnica en el caso de no estar fijada en planos, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir al exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá el agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior.

Su espesor estará comprendido entre quince (15) y dieciocho (18) milímetros. El material utilizado cumplirá las especificaciones de la Norma UNE 41.107.



El material de sellado para el cierre superior de las juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanquidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes de las losas.

Ejecución

No se procederá a la extensión del material hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentar tiene el grado de compactación requerido y las rasantes previstas.

La extensión y puesta en obra del hormigón se realizará entre encofrados fijos.

El hormigonado se realizará por carriles de ancho constante, separados por juntas longitudinales de construcción.

Inmediatamente antes de la extensión del hormigón se regará la superficie de asiento de forma que quede húmeda, evitando que se formen charcos.

Se prohíbe la adición de agua a las masas a su llegada al tajo de hormigonado.

La extensión del hormigón se realizará tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones, se compactará mediante reglas vibrantes y vibradoras de aguja.

Una vez extendido y compactado se procederá a realizar el acabado superficial mediante estriado, que dotará a la superficie vista del hormigón de una textura transversal o longitudinal, según casos, homogénea. Esta, se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre u otro material, o por cualquier otro procedimiento que deberá ser previamente aprobado por la Dirección Técnica, quien podrá exigir del Contratista la ejecución del correspondiente tramo de prueba.

Las estrías o marcas producidas serán, sensiblemente, paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

Cuando otro acabado superficial este previsto en la definición de la unidad que consta en presupuesto, se ejecutará el que en tal caso esté definido, como puede ser el pulido superficial con adición de arena de sílice o el denominado de “árido lavado”. En este último caso, después de extendido el hormigón fresco, se procederá a esparcir una capa de gravilla del tamaño que determine la Dirección Técnica sobre la superficie; un operario talochará dicha gravilla, hasta que las piedras se encuentren cubiertas por la lechada de cemento. Cuando el fraguado esté avanzado, se cepillará la superficie al objeto de dejar vista la gravilla.

Los encofrados deberán permanecer colocados al menos ocho (8) horas.

Durante el primer periodo de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse del lavado por lluvia y contra la desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación y/o viento; y contra los enfriamientos bruscos y la congelación. El contratista está obligado a tener en obra, mientras duren las operaciones de hormigonado, una lámina de material impermeable (polietileno, etc), de una extensión superficial igual al rendimiento diario del hormigonado, para proteger la losa de los efectos de los fenómenos indicados. En particular, cuando exista la posibilidad de un enfriamiento brusco del hormigón

sometido a elevadas temperaturas diurnas, como los casos de lluvia después de un soleamiento intenso, o de descenso de la temperatura ambiente en más de veinticinco grados centígrados (25º C) entre el día y la noche, estando el hormigón en periodo de curado.

El curado de los pavimentos de hormigón se llevará a cabo mediante el riego con un producto filmógeno y durará un periodo de siete (7) días.

Las juntas de retracción, cuya distancia no será superior a cuatro (4) metros, se ejecutarán por serrado, con la mayor anticipación posible compatible con que el borde de la ranura sea limpio. La profundidad del corte será un tercio del espesor de la losa.

En todos los casos las juntas se sellarán con productos adecuados, que deberán contar con la aprobación de la Dirección Técnica.

Una vez terminado el periodo de curado del hormigón, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello procedimientos adecuados, tales como chorro de arena o cepillo de púas metálicas, dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los bordes con un producto adecuado cuando el tipo de material que se emplee lo requiera. Posteriormente se procederá a la colocación del material de sellado previsto. Las operaciones de sellado de juntas deberán suspenderse salvo autorización de la Dirección Técnica, cuando la temperatura del aire baje de cinco grados centígrados (5º C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

La superficie acabada del hormigón no presentará discrepancias respecto de la teórica superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los pavimentos de hormigón no podrán ser abiertos al tráfico hasta pasados diez (10) días.

La ejecución de esta unidad deberá suspenderse cuando la temperatura sea inferior a dos grados centígrados (2º C) y exista fundado temor de heladas.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Resistencia a flexotracción: 2 series de probetas por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará esta unidad por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra.

El precio de la unidad incluye la totalidad de las operaciones necesarias para su completa ejecución, como es la fabricación, transporte, puesta en obra, vibrado, encofrados, realización de la textura adecuada y acabado superficial, curado mediante aplicación de productos filmógenos, ejecución de juntas, protección contra la lluvia y las heladas, y desencofrado, no procediendo, en ningún caso, abono de cantidad alguna por tales conceptos.



11.1 Corredera de hormigón

Definición

Banda de hormigón en masa que constituye el pavimento de calzada en sus bordes, junto al bordillo.

Materiales

Hormigón que será del tipo HM-17,5, de diecisiete coma cinco (17,5) N/mm² de resistencia característica a compresión a los 28 días, realizado con cemento gris (CEM II 42,5 UNE 80.301:96) o blanco (CEM BL I 42,5 UNE 80.305:96), según lo indicado en la definición de la unidad correspondiente que figura en presupuesto.

Dicho hormigón cumplirá las especificaciones dictadas en el artículo 610 del PG-3/75. Asimismo se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a hormigones del presente Pliego.

El tamaño máximo del árido que se emplee en la fabricación del hormigón será de veinticinco (25) milímetros, y la consistencia admitida para el mismo será, de tipo seco - plástica, no admitiéndose un asiento del cono de Abrams superior a cinco (5) centímetros.

Ejecución

La presente unidad incluye la preparación de la superficie de asiento, la colocación y posterior retirada de encofrados estancos e indeformables, la fabricación, transporte y puesta en obra mediante vibrador de aguja, así como su acabado superficial, consistente en espolvorear la superficie aún fresca del hormigón con cemento blanco o gris del mismo tipo, aplicándose un ruleteado posterior.

Las pendientes de la rigola o corredera serán las determinadas en Proyecto, o, en su defecto, las que en su momento establezca la Dirección Técnica de las Obras. Generalmente, la pendiente longitudinal será la definida para el bordillo o calzada y la transversal será la indicada para la sección transversal de la calzada.

No obstante lo anterior, la Dirección Técnica de las Obras podrá modificar durante la ejecución de las mismas dichas pendientes de rigola a fin de posibilitar o mejorar las condiciones de evacuación de las aguas superficiales, obteniendo pendientes incluso variables.

El Contratista estará obligado a aceptar tales modificaciones, sin que proceda el abono adicional de cantidad alguna por tales conceptos.

La ejecución de la unidad comenzará con los replanteos de las cotas de terminación de la superficie de la rigola, materializadas éstas bien en el bordillo correspondiente o bien en el encofrado, mediante marca longitudinal perfectamente visible e inmóvil.

A continuación, y previamente a la puesta en obra del hormigón se procederá a humectar la superficie de base de la rigola mediante su riego con agua, que no deberá producir charcos, así como el propio encofrado, manteniéndose dichas superficies con el grado de humedad adecuado hasta el momento de vertido del hormigón. Una vez realizado éste, se procederá al vibrado con aguja. Finalmente, se procederá a realizar su nivelación, dándole las cotas y pendientes adecuadas según el replanteo previo, operación que será realizada a mano, mediante una llana o fratás, por operarios especializados.

Ejecutada ésta, se espolvoreará cemento blanco en cantidad suficiente sobre la superficie y mediante una llana se extenderá de manera uniforme sobre dicha superficie, hasta que forme cuerpo con ella. Cuando el hormigón alcance un grado de endurecimiento adecuado, que estará en función de la temperatura ambiental fundamentalmente, se procederá al paso del rodillo manual que le confiera la textura granulosa adecuada.

Una vez endurecido se procederá al curado, en las mismas condiciones que se establecen en este Pliego para los hormigones de pavimentos.

Se dispondrán de juntas de retracción de manera que la separación entre dos de ellas no sea superior a cuatro (4) metros, que coincidirán en su caso, con las de la base de hormigón convencional.

Se ejecutarán por serrado, tendrán una profundidad mínima de 7 cm, y se realizarán una vez endurecido el hormigón, siempre antes de transcurridas 24 h. desde su puesta en obra.

Si la ejecución de la rigola se realizara con anterioridad a la extensión de la capa de rodadura del pavimento adyacente, su superficie se cubrirá convenientemente con el fin de mantener un grado de limpieza adecuado, evitando ennegrecerla.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Resistencia a compresión: 2 series de probetas por cada 500 m.

Medición y abono

Se abonarán metros lineales realmente construidos, medidos en la obra. El precio unitario, incluye la totalidad de las operaciones necesarias descritas anteriormente para su correcta y total ejecución.



Artículo 12. BORDILLOS Y ENCINTADOS

12.1 Bordillo de granito

Definición

Elemento de granito, recto o curvo, colocado sobre un cimientado de hormigón, que separa zonas de distinto uso o pavimentadas con materiales diferentes.

Materiales

Será de piedra microgranítica de la mejor calidad, de color gris, y de las dimensiones que figuran en los planos, y presentará labra perfecta en las caras vistas con textura superficial abujardada o flameada. Igualmente, deberán disponer de una labra similar a la de las caras vistas en los 7 cm superiores de la cara posterior, para permitir la adecuada colocación de las piezas que constituyen el pavimento.

Cuando se hayan de disponer en alineaciones curvas de radio igual o inferior a 12 m. los bordillos serán curvos.

Las secciones extremas serán serradas perpendicularmente al eje de la pieza.

La longitud idónea de las piezas será de un metro (1 m) no admitiéndose piezas inferiores a ochenta centímetros (80 cm).

La tolerancia respecto al ancho de la cara superior será de ± 3 mm.

Se desecharán aquellas piezas que presenten deterioros.

El granito deberá cumplir asimismo las siguientes condiciones particulares:

- Las piedras serán preferiblemente, de color gris azulado, pero siempre de tono uniforme.
- Serán preferibles los granitos de grano regular no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.
- Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica (nódulos), por ser fácilmente descomponibles.
- La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2.6 kg/dm^3) según la Norma de ensayo UNE 7067.
- La resistencia a compresión no será inferior a novecientos kilopondios por centímetro cuadrado, (900 Kp/cm^2) según la Norma UNE 7068.
- Resistencia a la intemperie: Sometidos los bordillos a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados ni alteración visible alguna, según la norma UNE 7070.

El cimientado estará constituido por hormigón en masa del tipo HM-12,5 y su rejuntado se realizará, en su caso, con mortero de cemento tipo M-450 de 450 Kg de CEM I-32,5 o CEM II-32,5 de cemento por metro cúbico de mortero.

Ejecución

Una vez determinadas y replanteadas las alineaciones y rasantes en que hayan de situarse, se procederá a su colocación sobre el cimientado de hormigón manteniendo un espacio entre piezas no superior a 1,5 cm. Su rejuntado se efectuará con anterioridad a la ejecución del pavimento que delimiten.

Los cortes que se realicen en los bordillos lo serán siempre por serrado.

Cuando la cara extrema de un bordillo haya de quedar vista, su textura superficial será la misma que en el resto de caras vistas.

Se extremará el cuidado, en todo caso, para asegurar la adecuada limpieza de las piezas colocadas.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Resistencia a compresión (UNE 7068) : 1 por cada 1000 m

Resistencia a compresión del hormigón del cimientado: 1 por cada 500 m

Medición y abono

Se abonarán los metros lineales realmente colocados, medidos en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad

12.2 Bordillo de hormigón

Definición

Elemento prefabricado de hormigón, colocado sobre un cimientado de este mismo material, que separa zonas de distinto uso o pavimentos diferentes.

Materiales

Los bordillos de hormigón se ajustarán en todo a lo establecido por la norma UNE 127-025-91, y tendrán las dimensiones se definen en los planos y demás documentos del Proyecto.

Serán tipo doble capa, de la clase R7, de resistencia a flexión no inferior a 7 MPa.

La longitud de las piezas no será inferior a un metro (1 m), no admitiéndose piezas inferiores a ochenta centímetros (80 cm) salvo excepciones.



El hormigón de cimiento será tipo HM-12,5 y el mortero de rejuntado será tipo M-450, de 450Kg de cemento CEM I-32,5 o CEM II-32,5 por metro cúbico de mortero.

Ejecución

Una vez determinadas y replanteadas las alineaciones y rasantes en que hayan de situarse, se procederá a su colocación sobre el cimiento de hormigón manteniendo un espacio entre piezas no superior a 1,5 cm. Su rejuntado se efectuará con anterioridad a la ejecución del pavimento que delimiten.

Los cortes que se realicen en los bordillos lo serán por serrado.

Se extremará el cuidado, en todo caso, para asegurar la adecuada limpieza de las piezas colocadas.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Resistencia a flexión (UNE 127.028): 1 por cada 1000 m

Resistencia a compresión del hormigón del cimiento: 1 por cada 500 m

Medición y abono

Se abonarán los metros lineales realmente colocados y medidos en obra, incluyéndose en el precio contratado el hormigón de cimiento y el mortero de rejuntado.

12.3 Encintados metálicos

Se realizarán con pletina maciza con grosor y calidad suficiente para su adecuada conservación como elemento de confinamiento.

Artículo 13. PAVIMENTOS Y ACABADOS

13.1 Pavimento de losas de piedra natural

Definición

Pavimento formado por losas de la piedra natural de la denominación, forma y dimensiones que figure en la definición de la unidad, asentadas sobre una capa de mortero.

Materiales

Las piedras labradas empleadas deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

Ser homogéneas, de grano uniforme y resistente a las cargas que tengan que soportar. Se rechazarán las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos.

Dar sonido claro al golpearlas con un martillo.

Ser inalterables al agua y a la intemperie y resistentes al fuego

Tener suficiente adherencia a los morteros.

Se desecharán las piedras que presenten roturas o estén desportilladas. Las dimensiones serán las señaladas en los Planos y demás documentos del Proyecto.

Cada una de las piedras naturales empleadas deberá cumplir asimismo las siguientes condiciones particulares:

Losas de granito.

a) Las piedras serán, preferiblemente, de color gris azulado ó ligeramente rosado según Proyecto, pero siempre de color uniforme.

b) Serán preferibles los granitos de grano regular no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

c) Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica (nódulos), por ser fácilmente descomponibles.

d) La densidad será, como mínimo, de dos con seis kilogramos por decímetro cúbico (2,6 kg/dm³).

e) La resistencia a compresión será, como mínimo, de novecientos kilopondios por centímetro cuadrado (900 kp/cm²), debiendo rechazarse las piedras que presenten cargas de rotura inferiores.

f) La absorción máxima de agua será de catorce décimas por ciento (1.4%)

Losas de caliza.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces, siendo preferibles de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción. Se rechazarán las excesivamente bituminosas y arcillosas a juicio de la Dirección Técnica.

La densidad mínima será de dos con cincuenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico (2,55 kg/dm³). La resistencia de rotura a compresión será superior a quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (500 kp/cm²). La absorción máxima de agua será del 4%. Las piedras no deberán ser heladizas.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labra lisa y moldeado.

Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

En aquellas piedras cuya naturaleza implique la existencia de coqueras, éstas serán:

- no mayores de 10 mm de anchura.

- no mayores de 10 cm de longitud.

- no serán pasantes con respecto al espesor de la pieza.

Ejecución

Sobre el cimientto se extenderá una capa de mortero de consistencia seca tipo M-350, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I-32,50 o CEM II 32,5 por metro cúbico de mortero, de unos cuatro centímetros de espesor.

Sobre el mortero se aplicará una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas por su cara de agarre, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos. Asentadas las losas, se macearán con piones de madera hasta que queden perfectamente enrasadas.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas, con las juntas encontradas, del espesor que determine la Dirección Técnica. En pavimentos de losas serradas el espesor de las juntas entre piezas estará comprendido entre 2 y 4 mm.

Los cortes se realizarán con sierra, y la ejecución de remates y “cuchillos” se realizará según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez colocado el pavimento, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento, o se procederá a su recebo con arena, según indique la Dirección Técnica.

En caso de optar por el recebo con arena, el tamaño máximo del árido será de 1,25 mm, con un máximo de un 10 % en peso de material fino que pase por el tamiz de 0,080 mm.

La extensión del recebo se realizará en seco, mediante barrido de la superficie.



El pavimento terminado no se abrirá al tráfico, hasta pasados 3 días. Durante este plazo, cuando el acabado del pavimento sea enlechado, el Contratista cuidará de que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Las zonas que presenten “cejas” o que retengan agua deberán ser corregidas de acuerdo con lo que al respecto indique la Dirección Técnica.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Peso específico, sólo calizas (UNE 22-182-85) 1 por cada 500 m²

Absorción, sólo calizas (UNE 22-182-85) 1 por cada 500 m²

Resistencia a compresión (UNE 22-175-85 y 22-185-85): 1 por cada 500 m²

Heladicidad, sólo calizas (UNE 22-184-85): 1 por cada 500 m²

Medición y abono

Las losas se abonarán por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. En particular, en el precio se incluye la parte proporcional de piezas de tamaño superior al nominal establecido en la definición de la unidad que sean precisas para evitar la introducción de piezas pequeñas en los bordes de los paños, según criterio de la Dirección Técnica.

13.2 Pavimento de baldosas de cemento

Definición

La presente unidad se refiere a los solados constituidos por baldosas de cemento (según clasificación y definiciones de la norma UNE 127-001-90) de color, de las dimensiones fijadas en los demás documentos del Proyecto, asentadas sobre una capa de mortero.

Materiales

Los materiales que entren en la fabricación de las losas deberán cumplir las siguientes propiedades:

Cemento: Debe cumplir requisitos de la Norma UNE 80-301:96, los establecidos en la UNE 80-303:96 cuando se empleen cementos con características especiales y los fijados en la UNE 80-305:96 cuando se empleen los cementos blancos. En todo caso, cumplirán la Instrucción para recepción de cementos RC-97, aprobada por Real Decreto 776/1997.

Marmolina: Polvo obtenido a partir de triturados finos de mármol, cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7-050/2 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7-050/2 (0,090 mm).

Áridos: Se emplearán arenas de río, de mina o arenas machacadas exentas de arcilla y materia orgánica. No contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpias y desprovistas de polvos de trituración u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la colocación.

Aditivos: Se podrán utilizar siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

Pigmentos: Serán estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de las baldosas. Cuando se usen en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan estas condiciones:

- Contenido en óxido metálico > 90%
- Materias volátiles < 1 %
- Contenido en sales solubles en el agua < 1 %
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm) < 0,05%
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en el agua < 0, 1 %
- Contenido en óxido de calcio < 5%

Agua: Se utilizarán, tanto para el amasado como para el curado, todas aquellas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones.

Las baldosas serán prefabricadas, y dependiendo de lo que se exija en los demás documentos del Proyecto, serán de uno de los siguientes tipos:

- Baldosa hidráulica, compuesta por dos o tres capas: *capa de huella o cara vista*, compuesta de mortero de cemento, arena muy fina o marmolina y colorantes, *capa intermedia absorbente*, formada por mortero de cemento y arena fina, y *capa de base*, dorso o envés, compuesta de mortero de cemento y arena. La capa intermedia absorbente puede no existir. La capa de huella puede ser lisa, texturada o con relieve. Este tipo engloba a las habitualmente conocidas como “losas de terrazo pétreo”, y sus diferentes acabados: abujardado, apergaminado, pizarra, microabujardado, etc. También incluye el denominado acabado “granallado”, conseguido mediante la proyección de un chorro de bolas de acero sobre la cara vista del material.
- Baldosas monocapa, formadas por una mezcla húmeda o semihúmeda de cemento y áridos de mármol o piedras duras, con o sin colorantes; la cara vista puede ser pulida o sin pulir, abujardada o arenosa, lavada, lisa, con textura o con dibujo.
- Baldosa de terrazo, formada por dos capas: la capa de huella o cara vista, formada por mortero de cemento y arena muy fina o marmolina, aditivos, colorantes, mármol o piedras duras que admitan pulido y tengan la



suficiente dureza, y capa de dorso o envés, que es la de apoyo y está formada por mortero de cemento y arena de machaqueo o de río. La capa de huella puede tener cualquier tipo de acabado que deje a la vista los áridos.

Sus características serán tales que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 127-001-90, salvo en lo dispuesto a continuación, cuando resulte más exigente:

La tolerancia dimensional se establece en $\pm 0,5\%$ de la medida nominal para longitudes de hasta 300 mm, y en $\pm 0,3\%$ de la medida nominal para longitudes de más de 300 mm, medidas según el método descrito en la norma UNE 127.001-90.

La resistencia al desgaste medida en la máquina de abrasión (según el ensayo UNE 127-005/1), será el dispuesto en la norma para uso exterior, es decir, 1,5 mm para baldosas hidráulicas, y 1,2 mm para baldosas monocapa y de terrazo.

La resistencia característica mínima a flexotracción será de seis (6) N/mm² para la caratracción y cuatro con cinco (4,5) N/mm² para la dorsotracción (UNE 127-006), independientemente del tipo de baldosa de que se trate.

La resistencia al choque según UNE 127-007 será de 600 mm como mínimo.

El coeficiente de absorción máximo admisible (UNE 127-002) será del siete y medio (7,5) por ciento.

El color será elegido por la Dirección Técnica de la obra, y podrá solicitar el empleo de dos ó más colores para la realización de aparejo y dibujos.

Ejecución

Sobre el cimientto se extenderá una capa de mortero de consistencia seca tipo M-350, de 350 Kg de cemento CEM I-32,5 o CEM I-32,5 por m³ de mortero, de unos 4 cm de espesor.

Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo.

Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Los cortes se realizarán con sierra, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie pare rejuntar cuando el material empleado sean losetas hidráulicas.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución.

Las zonas que presenten cejillas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Resistencia a flexión (UNE 127.006): 1 por cada 1000 m²

Resistencia al desgaste (UNE 127.005): 1 por cada 1000 m²

Heladicidad (UNE 127.004): 1 por cada 1000 m²

Absorción (UNE 127.002): 1 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m²) de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido en obra.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

13.3 Pavimento de adoquín de piedra granítica

Definición

Se refiere la presente unidad a los solados constituidos por adoquines de granito sentados sobre mortero, siendo de aplicación lo dispuesto en el Art. 560 del PG-3/75.

También se contempla en este artículo el caso en que el adoquinado granítico se dispone sobre arena, solución sólo aceptable en el caso de adoquines serrados a seis caras

Materiales

Se definen como adoquines graníticos las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su utilización en pavimentos.

Los adoquines graníticos deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas, y restos orgánicos. Darán sonido claro al golpearlos con un martillo.

Tener adherencia a los morteros.

La forma y dimensiones de los adoquines serán las señaladas en el resto de documentos del Proyecto.

El tipo de labra y la uniformidad dimensional serán tales que permitan la consecución de juntas que no superen los 10 mm de espesor



Peso específico neto: No será inferior a dos mil seiscientos kilogramos por metro cúbico (2.600 Kg/m³).

Resistencia a compresión: No será inferior a novecientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (900 Kp/cm²).

Coeficiente de desgaste: Será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

Resistencia a la intemperie: Sometidos los adoquines a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna.

El tipo de mortero a utilizar será el M-450 de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento CEM I-32,5 o CEM II-32,5 por metro cúbico de mortero

La lechada del cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland CEM II 32,5 UNE 80.301 por metro cúbico (600 Kg/m³) y arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

En el caso de disponer los adoquines sobre arena, esta, tendrá un contenido máximo de materia orgánica y arcilla inferior al 3%, ajustándose su granulometría a las siguientes limitaciones: Por el tamiz de 10 mm pasa el 100% del material, por el de 5 mm pasa entre el 50 y el 85% por el de 2,50 mm pasa entre el 10 y el 50% y por el de 1.25 mm pasa una fracción inferior al 5%.

Para el sellado de juntas, la arena a utilizar tendrá un tamaño máximo de 1.25 mm, con un máximo de un 10% de material fino que pase por el tamiz de 0.08 mm.

Ejecución

Sobre la base, se extenderá una capa de mortero tipo M-450, como asiento de los adoquines para absorber la diferencia de tizón de los mismos. El espesor mínimo de esta capa será de unos cuatro centímetros (4 cm).

Este mortero deberá tener consistencia seca, sin ser el denominado mortero anhidro (mezcla de arena seca y cemento sin adición alguna de agua). En consecuencia se preparará humedeciendo la arena por medio de un riego y mezclándola a continuación con el cemento, en proporciones adecuadas al ritmo de la colocación de los adoquines, a fin de no utilizar mortero con principio de fraguado.

Los adoquines se colocarán a mano previamente humectadas por su cara de agarre, según los aparejos (espigas u otros) definidos en Proyecto o por la Dirección Técnica.

Los adoquines ya colocados se golpearán con un martillo para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincas en la capa de mortero; quedarán bien sentados y con su cara de rodadura en la rasante prevista en los planos.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados.

La colocación de los adoquines por norma general y salvo especificaciones en contrario por parte de la Dirección Técnica, será con su dimensión mayor perpendicular a la trayectoria de los vehículos.

En el caso de aparcamientos, lo general será colocarlos, tanto si es en batería como en línea, con su dimensión mayor perpendicular al eje del vial.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas, y el espesor de estas será el menor posible, y nunca mayor de un centímetro. Cuando se trate de piezas serradas, el espesor de las juntas estará comprendido entre 2 y 3 mm. La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Los cortes se realizarán con sierra, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica.

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a un riego abundante, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento.

Una vez realizado el enlechado se procederá al extendido de serrín para absorber los posibles sobrantes eliminándose todo mediante el barrido y lavado con agua.

Para limpiar los restos de lechada que manchen los adoquines se procederá de la siguiente forma: En primer lugar se regará la superficie a tratar, lo que disminuirá la succión del material que rellena las juntas. A continuación, utilizando una mezcla de ácido clorhídrico comercial (agua fuerte) y de ocho a diez partes de agua, se procederá a limpiar el pavimento, bien proyectándola a presión, método más rápido y que aporta resultados más homogéneos, o bien frotando con cepillos de raíces. Posteriormente se volverá a regar con agua limpia para arrastrar la suciedad y los restos ácido.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados cinco (5) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras, y durante este plazo, el Contratista cuidará de que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo.

En el caso en que el adoquinado se disponga sobre arena, la arena de asiento se extenderá en capa de espesor uniforme, lo que exigirá la regularización superficial previa de la capa base, si así lo requiere el cumplimiento de esta condición. El espesor de esta capa será tal que, una vez colocados y vibrados los adoquines, esté comprendido entre 3 y 5 cm.

La colocación de los adoquines se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y el contorno de tapas registro, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente, para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 o 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre éste y el borde de confinamiento una junta del



menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero. Estas prescripciones relativas a bordes son igualmente aplicables para el caso en que el adoquinado se disponga sobre mortero.

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie adoquinada.

En el caso de que los adoquines carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de las juntas con arena, para evitar que en el proceso de compactación los adoquines se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

La compactación se realizará con bandeja vibrante recubierta con una placa protectora, que evitará deterioros en los adoquines y garantizará una mayor uniformidad en el vibrado.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines nos están confinados lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de los adoquines.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con arena fina y seca con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

Control de calidad

Se comprobará que el material tiene la resistencia a compresión más arriba indicada, rechazándose en el caso de que no alcance dicho valor. El número de comprobaciones a realizar será:

Resistencia a compresión (UNE 22-175-85): 1 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra, incluidos en el precio cortes, remates, etc., así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad y los materiales necesarios para tales operaciones.

13.4 Pavimento de adoquín de hormigón

Definición

Se refiere esta unidad a los solados constituidos por adoquines prefabricados de hormigón, sentados sobre mortero tipo M-450 o sobre arena según se especifique en la definición de la unidad que figura en presupuesto.

Materiales

Los materiales que entren en la fabricación de los adoquines deberán cumplir las siguientes características:

Cemento: Debe cumplir requisitos de la Norma UNE 80-301, los establecidos en la UNE 80-303 cuando se empleen cementos con características especiales y los fijados en la UNE 80-305 cuando se empleen los cementos blancos. En todo caso cumplirán la Instrucción para la recepción de cementos RC-97.

Marmolina: Polvo obtenido a partir de triturados finos de mármol, cuyas partículas pasan por el tamiz 1,40 UNE 7-050/2 (1,40 mm) y no pasan por el tamiz 90 UNE 7-050/2 (0,090 mm).

Áridos: Se emplearán arenas de río, de mina o arenas machacadas exentas de arcilla y materia orgánica. No contendrán piritas o cualquier otro tipo de sulfuros; estarán limpias y desprovistas de polvos de trituración u otra procedencia, que puedan afectar al fraguado, endurecimiento o a la colocación.

Aditivos: Se podrán utilizar siempre que la sustancia agregada en las proporciones previstas produzca el efecto deseado sin perturbar las demás características del hormigón o mortero.

Pigmentos: Serán estables y compatibles con los materiales que intervienen en el proceso de fabricación de los adoquines. Cuando se usen en forma de suspensión, los productos contenidos en la misma no comprometerán la futura estabilidad del color.

Están especialmente indicados los pigmentos a base de óxidos metálicos que cumplan estas condiciones:

- Contenido en óxido metálico > 90%
- Materias volátiles < 1 %
- Contenido en sales solubles en el agua < 1 %
- Residuo sobre el tamiz 63 UNE 7-050/2 (0,063 mm) < 0,05%
- Contenido en cloruros y sulfatos solubles en el agua < 0, 1 %
- Contenido en óxido de calcio < 5%

Agua: Se utilizarán, tanto para el amasado como para el curado, todas aquellas que no perjudiquen al fraguado o endurecimiento de los hormigones.

Deberán ser homogéneos y de textura compacta y no tener zonas de segregación. Tendrán una buena regularidad geométrica y presentarán sus aristas sin desconchados. No presentarán coqueras ni otras alteraciones visibles.

Las piezas deberán tener unos resaltes en las caras laterales que garanticen una junta entre ellas de 2 ó 3 mm.

La resistencia mínima a compresión simple, será de cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (400 Kp/cm²) (UNE 7068).



Su absorción no será superior al 6% (UNE 127.002).

La resistencia al desgaste por abrasión no será superior a 1.5 mm (UNE 127-005/1).

El color será determinado por la Dirección Técnica, y ésta podrá solicitar el empleo de dos o más colores para la realización de aparejos y dibujos.

El tipo de mortero a utilizar será M-450, de 450 Kg/m³ de CEM I-32,5 o CEM II-32,5.

En el caso de disponer los adoquines sobre arena, esta tendrá un contenido máximo de materia orgánica y arcilla inferior al 3% ajustándose su granulometría a las siguientes limitaciones: Por el tamiz de 10 mm pasa el 100% del material, por el de 5 mm pasa entre el 50 y el 85%, por el de 2.50 mm pasa entre el 10 y el 50% y por el 1.25 mm pasa una fracción inferior al 5%.

Para el sellado de juntas, la arena a utilizar tendrá un tamaño máximo de 1.25 mm con un máximo de un 10% de material fino que pase por el tamiz de 0.08 mm.

Ejecución

Si los adoquines se disponen sobre mortero, sobre la base se extenderá una capa de mortero tipo M-450, como asiento de los adoquines. El espesor de esta capa será de unos cuatro centímetros (4).

Este mortero deberá tener consistencia seca, sin ser el denominado mortero anhidro (mezcla de arena seca y cemento sin adición alguna de agua). En consecuencia, se preparará humedeciendo la arena por medio de un riego y mezclándola a continuación con el cemento, en proporciones adecuadas al ritmo de la colocación de los adoquines, a fin de no utilizar mortero con principio de fraguado.

Sobre el mortero se aplicará una fina capa de cemento en polvo.

Los adoquines se colocarán a mano previamente humectadas por su cara de agarre, según los aparejos (espigas u otros) definidos en Proyecto o por la Dirección Técnica, dejando entre las piezas juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm, lo cual es esencial.

Los adoquines ya colocados se golpearán con un martillo para realizar un principio de hincapié en la capa de mortero.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de rasante una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

La colocación de los adoquines por norma general y salvo especificaciones en contrario por parte de la Dirección Técnica, será con su dimensión mayor perpendicular a la trayectoria de los vehículos.

En el caso de aparcamientos, lo general será colocarlos, tanto si es en batería como en línea, con su dimensión mayor perpendicular al eje del vial.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas. La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a un riego abundante, y seguidamente se procederá a su recebo con arena.

La extensión del recebo se realizará en seco, mediante barrido superficial.

En ningún caso se admitirá la extensión de lechada en la superficie para rejuntar.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados cinco (5) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras.

En el caso de disponer los adoquines sobre arena la arena de asiento se extenderá en capa de espesor uniforme, lo que exigirá la regularización superficial previa de la capa base, si así lo requiere el cumplimiento de esta condición.

El espesor de esta capa será tal que, una vez colocados y vibrados los adoquines, esté comprendido entre 3 y 5 cm.

La colocación de los adoquines se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 ó 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie adoquinada.

En el caso de que los adoquines carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de la junta con arena, para evitar que en el proceso de compactación los adoquines se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

La compactación se realizará con bandeja vibrante recubierta con una placa protectora que evitará deterioros en los adoquines y garantizará una mayor uniformidad en el vibrado.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines no están confinados lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de los adoquines.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con arena fina y seca. Con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. La



arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.

Control de Calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Resistencia a compresión (UNE 7068): 1 por cada 1000 m²

Resistencia al desgaste (UNE 127.005/1): 1 por cada 1000 m²

Absorción (UNE 127.002): 1 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos en obra. El precio de la unidad incluye cortes, remates, etc, así como el conjunto de operaciones necesarias para la finalización total de la unidad y los materiales necesarios para tales operaciones.

13.5 Pavimento de adoquín cerámico

Definición

Se refiere esta unidad a los solados constituidos por adoquines cerámicos, sentados sobre mortero tipo M-450 o sobre arena, según se especifique en la definición de la unidad que figura en presupuesto.

Materiales

Los adoquines cerámicos han de cumplir las siguientes características técnicas (DIN 18503):

- Resistencia media a compresión > 800 Kg/cm².
- Resistencia a la flexotracción >100 Kg/cm².
- No heladizo
- Absorción < 6 %.
- Resistencia a sales antihielo.
- Densidad aparente > 2,00 Kg/dm³.
- Tolerancia dimensional 2 mm.

El color y la textura serán elegidos por la Dirección Técnica, que podrá solicitar el empleo de dos o más colores y texturas para la realización de aparejos y dibujos.

El mortero de asiento será tipo M-450, de 450 Kg/m³ de CEM I-32.5 o CEM II- 32.5.

En el caso de disponer los adoquines sobre arena, ésta tendrá un contenido máximo de materia orgánica y arcilla inferior al 3%, ajustándose su granulometría a las siguientes limitaciones: por el tamiz de 10 mm pasa el 100% del material, por el de 5 mm pasa entre el 50 y el 85%, por el de 2.50 mm pasa entre el 10 y el 50% y por el de 1.25 mm pasa una fracción inferior al 5%.

Para el sellado de juntas, la arena a utilizar tendrá un tamaño máximo de 1.25 mm con un máximo de un 10% de material fino que pase por el tamiz de 0.08 mm.

Ejecución

La arena de asiento se extenderá en capa de espesor uniforme, lo que exigirá la regularización superficial previa de la capa base, si así lo requiere el cumplimiento de esta condición.

El espesor de esta capa será tal que, una vez colocados y vibrados los adoquines, esté comprendido entre 3 y 5 cm.

La colocación de los adoquines se realizará dejando juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm. El correcto remate del adoquinado con los bordes de confinamiento y con el contorno de tapas de registros, requerirá el corte de piezas que será realizado con disco. Si la distancia entre el adoquín y dicho borde es inferior a 4 cm, no se usarán trozos de ese tamaño, sino que se cortará la pieza previa un tercio aproximadamente para poder introducir un trozo mayor. Cuando el borde de confinamiento sea perfectamente rectilíneo, el ajuste al mismo de los adoquines se realizará dejando una junta de 2 ó 3 mm de espesor. En caso contrario, el límite del adoquinado será rectilíneo, dejando entre este y el borde de confinamiento una junta del menor espesor posible, que posteriormente se rellenará con mortero.

Una vez terminada la colocación de los adoquines en una zona, o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie adoquinada.

En el caso de que los adoquines carezcan de resaltes laterales, es preciso proceder al recebo parcial de las junta con arena, para evitar que en el proceso de compactación los adoquines se desplacen lateralmente y las juntas se cierren.

La compactación se realizará con bandeja vibrante recubierta con una placa protectora que evitará deterioros en los adoquines y garantizará una mayor uniformidad en el vibrado.

En el caso de que por el avance de la puesta en obra se esté compactando una zona en cuyo límite los adoquines no están confinados lateralmente, esta actividad deberá realizarse tan sólo hasta un metro de dicho límite, para evitar desplazamientos laterales de los adoquines.

Posteriormente a la compactación se procederá al sellado de juntas con arena fina y seca. Con la ayuda de cepillos se llenarán las juntas para posteriormente realizar un vibrado final que asegure su mejor sellado. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante barrido. No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del adoquinado realizado.



Si los adoquines se disponen sobre mortero, sobre la base se extenderá una capa de mortero tipo M-450, como asiento de los adoquines. El espesor de esta capa será de unos cuatro centímetros (4).

Este mortero deberá tener consistencia seca, sin ser el denominado mortero anhidrido (mezcla de arena seca y cemento sin adición alguna de agua). En consecuencia se preparará humedeciendo la arena por medio de un riego y mezclándola a continuación con el cemento, en proporciones adecuadas al ritmo de la colocación de los adoquines, a fin de no utilizar mortero con principio de fraguado.

Sobre el mortero se aplicará una fina capa de cemento en polvo.

Los adoquines se colocarán a mano previamente humectadas por su cara de agarre, según los aparejos (espigas u otros) definidos en Proyecto o por la Dirección Técnica, dejando entre las piezas juntas cuyo ancho esté comprendido entre 2 y 3 mm, lo cual es esencial.

Los adoquines ya colocados se golpearán con un martillo para realizar un principio de hincapié en la capa de mortero.

Asentados los adoquines, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasados. La posición de los que queden fuera de rasante una vez maceados, se corregirá extrayendo el adoquín y rectificando el espesor de la capa de asiento si fuera preciso.

La colocación de los adoquines por norma general y salvo especificaciones en contrario por parte de la Dirección Técnica, será con su dimensión mayor perpendicular a la trayectoria de los vehículos.

En el caso de aparcamientos, lo general será colocarlos, tanto si es en batería como en línea, con su dimensión mayor perpendicular al eje del vial.

Los adoquines quedarán colocados en hiladas rectas, con las juntas encontradas. La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Una vez preparado el adoquinado, se procederá a un riego abundante, y seguidamente se procederá a su recebo con arena.

La extensión del recebo se realizará en seco, mediante barrido superficial.

En ningún caso se admitirá la extensión de lechada en la superficie para rejuntar.

El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados cinco (5) días, contados a partir de la fecha de terminación de las obras.

Las zonas que presenten cejas o que retengan agua deberán corregirse de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica.

Control de Calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

Resistencia a compresión (UNE 7068): 1 por cada 1000 m²

Resistencia al desgaste (UNE 127.005): 1 por cada 1000 m²

Heladicidad (UNE 127.004): 1 por cada 1000 m²

Absorción (UNE 127.002): 1 por cada 1000 m²

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados realmente construidos medidos en obra.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para su completa ejecución.

13.6 Terrizos y suelos in situ de árido

Definición

La presente unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la construcción de una capa de firme formado por una mezcla de áridos de diferentes granulometrías, que se emplea exclusivamente para el tránsito peatonal y con preferencia en parques y zonas ajardinadas.

Materiales

Los materiales a emplear serán áridos naturales o de machaqueo. Para determinar la composición de la terriza, el Contratista realizará hasta tres tramos de prueba con diferentes porcentajes de áridos; la Dirección Técnica, a la vista de los resultados de dichas pruebas, ordenará la construcción de la capa de terriza con la composición que juzgue más adecuada.

Ejecución de las obras

La mezcla del suelo decidida por la Dirección Técnica no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección Técnica podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

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

El material será extendido, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongada única, de acuerdo con los diferentes espesores considerados en el Proyecto.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio de la Dirección Técnica, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.



Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá diferir de a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar el 98% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Control de calidad

Para la comprobación de la comportación se realizarán cinco determinaciones de densidad y humedad “in situ” cada 500 m².

Medición y abono

Se abonará por metros cuadrados de capa realmente contruidos, medidos en obra.

En el precio unitario se incluyen todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

13.7 Pavimentos de áridos terrizos con conglomerante mineral hidráulico.

PAVIMENTOS ECOLÓGICOS TERRIZOS Pavimento continuo natural ARIPAQ o similar, con árido de granulometría a definir, impermeabilizado y estabilizado, con ligante incoloro, basado en calcín de vidrio y reactivos básicos con tamaño de 20 micras en el percentil 50, con patente europea, extendido, nivelado y compactado al 95% del ensayo Proctor Modificado, totalmente terminado, ensayado por organismo oficial competente.

13.8 GENERALIDADES

Ámbito de aplicación. El presente documento es de aplicación para el empleo del pavimento ARIPAQ® O SIMILAR (o similares), como estabilización de suelos, a partir de un ligante a base de calcín de vidrio y reactivos básicos.

Composición. ARIPAQ® o similar está fabricado a partir de un conglomerante mineral hidráulico único ECO'STABIL® (o similar), creado a partir de residuos de vidrio no reciclables en la industria del vidrio micronizado a 20 µm en el percentil 50 y de una arena natural de machaqueo, calibrada conforme a unos husos granulométricos determinados, resultante de explotaciones seleccionadas o bien de una arena de hormigón de reciclaje. El ligante ECO'STABIL® o similar contiene, además, reactivos básicos naturales con miras a mejorar algunas de sus propiedades y, especialmente, el comportamiento en la compactación.

Ligante ecológico. Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo muy fino con las siguientes características generales:

Granulometría ≤ 20 micras en el percentil 50; Densidad aparente = 1; Color = Claro

El comportamiento del pavimento está en función de las granulometrías de la molturación, que están totalmente aseguradas por el estricto proceso de fabricación del ligante.

Agua. El agua para amasado debe cumplir el Pliego de Prescripciones Particulares.

Árido. Se pueden utilizar arenas naturales de machaqueo o arenas de hormigón recicladas cuya curva esté comprendida según los husos granulométricos siguientes:

ÁRIDO 0.063 0.125 0.25 0.50 1.00 2,00 4,00 6,00 10,00

* 0,4 6 - 10 10 - 17 15 - 24 25 - 35 39 - 52 63 - 78 91 - 98 100

* 0,6 6 - 10 9 - 15 14 - 20 21 - 29 52 - 67 52 - 67 75 - 87 93 - 99 100

Equivalente de arena = 45

Su granulometría se determinará según la utilidad del pavimento en el que se destina. Como referencia se puede utilizar la siguiente información:

* 0-4/0-6 ~> para uso peatonal, bicicletas.

* 0-10/0-15 ~> para vehículos ligeros y pesados.

13.9 TIPOS DE PAVIMENTOS

Es una mezcla lista para el empleo dosificado y humidificado según las características de la arena utilizada y el destino del revestimiento que ha de realizarse.

Versión 1: ARIPAQ® o similar grano libre: Pavimento que presenta un mayor rechazo superficial de grano. Su aspecto es terrizo. Contiene una dosificación de ECO'STABIL® de un 7%. Sus características más importantes son las siguientes.

Densidad en el momento de fabricación 2.1 g/cm³ (según el árido); Humedad en el momento de fabricación 7% (según el árido); La humedad óptima y la densidad máxima será determinada por el ensayo del Proctor Modificado; Dosificación de ECOSTABIL® o similar: 7%. Resultados:

* Resistencia a compresión

7 días ≥ 3.05 Mp / 28 días ≥ 5.80 Mp / 90 días ≥ 8.35 Mp

* Índice CBR ≥ 280

* Permeabilidad ≤ 6.76x10⁻⁷ m/s

Versión 2: ARIPAQ® o similar semi-liso: El rechazo superficial de grano es menor. Contiene una dosificación de ligante ECO'STABIL® de un 8%.

Densidad en el momento de fabricación 2.1 g/cm³ (según el árido); Humedad en el momento de fabricación 7,2% (según el árido); La humedad óptima y la densidad máxima será determinada por el ensayo del Proctor Modificado; Dosificación ECO'STABIL®: o similar: 8%. Resultados:

* Resistencia a compresión

7 días ≥ 3.7 Mp / 28 días ≥ 7.1 Mp / 90 días ≥ 10.2 Mp

* Índice CBR ≥ 313



* Permeabilidad $\leq 1.32 \times 10^{-6}$ m/s

Versión 3: ARIPAQ® O SIMILAR reforzado: No presenta rechazo superficial. Las dosificaciones se estudiarán según áridos

y condiciones. Sirva como dato las resistencias obtenidas en laboratorio. Estos ensayos han sido realizado con áridos calizos con granulometrías 0/20.

*Resistencia a compresión

7 días ≥ 10.9 Mp

28 días ≥ 24.2 Mp

90 días ≥ 31.0 Mp

13.10 COLORES

El pavimento presenta el color inicial del árido. Actualmente es posible plantear distintas coloraciones (amarillos, terrizos, tostados, rojos, grises) en las que sus posibilidades de aplicación se estudian según zonas geográficas y condiciones de ejecución.

13.11 EJECUCIÓN

SUB-BASE Y BASE. En principio, cualquier sub-base se considera válida, siempre y cuando sea lo suficientemente resistente. Se debe regularizar para su posterior compactación. La base sobre la que se extienda el pavimento será de zahorra natural o artificial, con una granulometría inferior a 1/3 del espesor de la capa a extender, nivelada y compactada suficientemente. En caso de existir riesgo de contaminación por finos, se podrá añadir a la capa del firme un geotextil, para evitar la migración de finos.

Hay que resaltar que un correcto nivelado de la base será beneficioso para la correcta extensión del pavimento. Cualquier irregularidad se verá reflejada en el acabado final del pavimento.

EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO

> Amasado de la mezcla. En primer lugar, el ligante ECO'STABIL® o similar es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura. El amasado de la mezcla se puede realizar en central y transportarlo a obra, o realizarse in situ con autohormigoneras. En el caso de amasado in situ, tendrán una capacidad mínima de 1.000 litros y una máxima de 3.000 litros.

En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado.

Esta humedad sólo se podrá variar en los casos de oscilaciones en el contenido de agua del árido acopiado.

En el caso de transporte desde la central de hormigón a una distancia superior a 50 Km. Con temperaturas elevadas, la humedad es conveniente aumentarla en 2%. Todas estas variaciones deben ser supervisadas.

> Extensión y nivelación. Hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento. En el caso de que el material no esté delimitado por bordillos, pletinas, etc. es aconsejable que antes de su extensión se coloquen unos encofrados o codales provisionales para mejorar la nivelación y compactación de los bordes del pavimento. Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias.

- El pavimento ARIPAQ® o similar se puede extender de dos maneras:

Manualmente: se utilizarán los métodos necesarios (reglas, utensilios de mano) para su perfecta nivelación.

Mecánicamente: Al ser una arena húmeda ligeramente cohesiva, no necesita ningún tratamiento especial para su extensión. Se podrán utilizar los medios típicos para las obras públicas, como extendedoras y niveladoras.

En ambos casos se debe extender con un sobreespesor del 20 al 30 %.

> Compactación. La compactación dependerá del tipo de pavimento que se esté instalando.

ARIPAQ GRANO LIBRE. Se utilizarán rodillos compactadores de 600 a 1500 Kg para espesores de 6 cm. y de 2.500 Kg para espesores de 8 cm. Se realizarán varias pasadas con vibración para terminar con compactación estática, parando en el momento de la aparición de una excesiva humedad o cuando la superficie esté cerrada. En el caso de espesores superiores se utilizarán rodillos compactadores de 3.000 a 5.000 Kg. utilizando la misma metodología expuesta anteriormente.

ARIPAQ SEMI-LISO Y REFORZADO. Para la realización de este pavimento se debe actuar como anteriormente pero aumentando las pasadas con vibración. No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación. En caso de ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión. El grado de compactación requerido vendrá marcado en el Pliego de Condiciones del Proyecto, pero se recomienda un 95% del ensayo Proctor Modificado.

> Condicionantes climatológicos.

-Lluvias. No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

-Temperatura. Con una temperatura superior a 30 °C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos. No es aconsejable la extensión por debajo de los 5 °C.

Sección Tipo:

ELEMENTO DELIMITADOR. (Bordillo, pletina) pendiente transversal del 2%. Pavimento AripaQ o similar sobre base de zahorra



13.12 CONTROLES

Control de material. El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX) y por el laboratorio acreditado INTEMAC.

Control de áridos. Cualquier utilización de arena o de grava por el procedimiento ARIPAQ® O SIMILAR obligatoriamente ha de ser validada por el departamento técnico de PAVIMENTOS ECOLÓGICOS TERRIZOS S.L. (curva granulométrica dentro de los límites requeridos, índice de triturado, procedencia geológica, capacidad para la compactación, probetas)

Control de fabricación. El premasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas por el fabricante.

Control de obra. Para estar seguro de la adecuada evolución en el tiempo de los fraguados puzolánicos y de los C-S-H que, normalmente, deben aumentar la solidez del revestimiento con el paso de los años, el contratista puede hacer que se compruebe la calidad de la compactación con el gammadensímetro. Es deseable que las densidades medidas in situ sean, en el 90% de los casos, superiores o iguales en un 95% a los valores OPN u OPM, lo que puede ser una cláusula de garantía, principalmente en lo referente a las zonas transitadas.

13.13 APERTURA A LA CIRCULACIÓN

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante dos semanas antes de abrir paso a la circulación de vehículos. Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes. Su responsabilidad no está comprometido tampoco si no hubo un estudio completo del árido tratado.

13.14 ESPESORES RECOMENDADOS

- > Entre 5 y 6 cm para uso peatonal, de bicicletas o movimiento puntual de vehículos de peso no superior a 3,5 toneladas.
- > Entre 8 y 10 cm para tráfico de vehículos ligeros.
- > Entre 12 y 30 cm según la clase de tráfico pesado proyectado.

13.15 PUESTA EN SERVICIO

Nueva puesta en circulación peatonal 2 días después del tratamiento, al igual que en el caso de las bicicletas no motorizadas. Por el contrario, sería deseable que se prohibiera el sitio tratado, durante 1 semana, a la circulación de vehículos pesados y durante los meses de invierno en el caso de una ejecución otoñal. Sin embargo, en el caso de una utilización ocasional, estos vehículos deberán circular a una velocidad no superior a los 20km/h, y sin realizar maniobras bruscas.

13.16 . RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

A cargo de la sociedad aplicadora o del cliente, según lo establecido en el presente documento, o de acuerdo con los requisitos que figuran en las especificaciones particulares o por el contratista.

En la práctica, las diferencias entre materiales, substratos y condiciones específicas en el emplazamiento son tales, que dichas informaciones, o cualquier recomendación, debe ser contrastada con los medios efectivamente disponibles.

Desde la oficina técnica del Ilustre Ayuntamiento de la Villa de Agüimes se redacta el presente Pliego de prescripciones técnicas para la actuación denominada “sustitución de áridos en parques infantiles”.

Los parques del Municipio están dotados, casi en su totalidad, de áridos como materiales atenuadores de impacto. Actualmente contamos con áridos de canto rodado de barranco, áridos de machaqueo y áridos de canto rodado de río.

Desde hace unos años desde el departamento de Parques y Jardines, Limpieza Viaria y Playas se viene haciendo un esfuerzo por sustituir los áridos existentes por áridos de canto rodado de río con tamaño de grano entre 2 y 8 mm, según lo establecido en la norma UNE-EN 1176-1:2009 “ Equipamiento de las áreas de juego y superficies.”

La elección del árido de canto rodado de río se debe a que al no ser procedente de machaqueo o trituración no presenta partes cortantes, y sus condiciones de forma le confieren mejores propiedades como material absorbedor de impacto que las gravas que se venía instalando con anterioridad. Además, sus excelentes propiedades de absorción compensan el impacto negativo del movimiento natural del árido.

Una de las principales ventajas del empleo de áridos es la facilidad para recuperar los índices establecidos en la normativa para absorber los impactos por caídas realizando una nueva aportación de material sobre el ya existente.

13.17 Revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos

El adjudicatario presentará los informes justificativos que se consideren oportunos sobre la propuesta y/o elección del tipo de suelo absorbedor de impactos ofertado.

En relación al material que oferten tendrá el espesor suficiente para garantizar el cumplimiento de normativa referida y del ensayo HIC correspondiente (Criterio de Lesiones en la Cabeza).

En cumplimiento con la UNE EN 1177:



- El revestimiento debe estar libre de aristas vivas o de relieves salientes peligrosos
- Se debe instalar el revestimiento de forma que no haya puntos de agarrotamiento
- En caso de utilizar un material granuloso sin cohesión, este debe ponerse sobre una capa cuyo grosor sea 200 mm superior al señalado por los ensayos de laboratorio como necesario para garantizar la altura de caída crítica exigida.
- El proveedor del revestimiento debe proporcionar las instrucciones sobre la correcta instalación, el mantenimiento posterior así como los métodos de inspección.
- El fabricante o proveedor debe suministrar el revestimiento con su etiqueta identificativa y sus características técnicas.
- El método de ensayo HIC se hará en cumplimiento con el capítulo 6 de la UNE EN 1177. En caso de requerir el informe de dicho ensayo contendrá lo establecido en dicho capítulo en su apartado 6.
- El grosor mínimo del revestimiento del área de absorción de impactos será el establecido en la norma UNE EN 1177 en relación al tipo de material propuesto y a la altura de caída máxima del elemento.

El material empleado debe garantizar que la zona de absorción de impactos cumpla los requisitos mínimos establecidos en la normativa europea UNE-EN 1176 , UNE-EN 1177.

13.18 PAVIMENTOS CONTINUOS

El pavimento a suministrar para el suelo absorbedor de impactos específico y continuo. Sus prestaciones vendrán determinadas en base a la altura máxima de caída del juego, dato con el que se escogerá el espesor de la base amortiguadora necesario en cumplimiento con la normativa de referencia.

Se debe garantizar aislamiento de suciedades, sobre todo de la base amortiguadora, buena permeabilidad, resistencia tanto a rayos UV como a temperaturas, al mismo tiempo que debe tener un mínimo mantenimiento y ser respetuoso con el medio ambiente. Se deben aportar las certificaciones correspondientes de los materiales que componen el suelo absorbedor de impactos.

Desde la oficina técnica del Ilustre Ayuntamiento de la Villa de Agüimes se redacta el presente Pliego de prescripciones técnicas para la actuación denominada “sustitución de áridos en parques infantiles”.

13.19 ÁRIDOS DE CANTO RODADO DE RÍO

Los parques infantiles se pueden dotar de áridos como materiales atenuadores de impacto. No es conveniente el empleo de áridos de machaqueo sino que se deben utilizar áridos de canto rodado de río: Áridos de canto rodado de río con tamaño de grano entre 2 y 8 mm, según lo establecido en la norma UNE-EN 1176-1:2009 “Equipamiento de las áreas de juego y superficies.”

Este tamaño de árido implica la vigilancia por parte de un adulto para los niños menores de tres años, dado su pequeño tamaño. En las zonas de juego de niños menores de tres años, se incrementará el tamaño del árido, y se señalará en todo caso la obligación de vigilancia.

La elección del árido de canto rodado de río se debe a que al no ser procedente de machaqueo o trituración no presenta partes cortantes, y sus condiciones de forma le confieren mejores propiedades como material absorbedor de impacto que las gravas que se venía instalando con anterioridad. Además, sus excelentes propiedades de absorción compensan el impacto negativo del movimiento natural del árido.

Una de las principales ventajas del empleo de áridos es la facilidad para recuperar los índices establecidos en la normativa para absorber los impactos por caídas realizando una nueva aportación de material sobre el ya existente.

Se trata de canto rodado de río con grano entre 4 y 8 mm y granulometría Gc 85/20 según el apartado 4.3 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1. Se precisa un árido con una morfología redondeada, sin aristas y con la superficie lisa debido a los procesos erosivos naturales de las cuencas de los ríos.

El índice de lajas del árido se debe declarar en conformidad con la categoría Fl 15 correspondiente a la tabla 8 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1.

La densidad de las partículas será $\geq 2,6 \text{ Mg/m}^3$.

La resistencia a la fragmentación será determinada por medio del coeficiente de Los Ángeles y deberá ser como mínimo la correspondiente a la categoría LA 30 de la tabla 12 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1.

El contenido en finos se debe declarar de conformidad con la categoría f 1,5 correspondiente a la tabla 11 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1.

El contenido en cloruros debe ser igual o inferior al 0,01 %.

El contenido de sulfatos solubles en ácido del árido debe declararse conforme a la categoría AS 0,2 de la tabla 21 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1.

El contenido total de azufre del árido debe ser inferior al 1% según lo establecido en el apartado 6.3.2 de la norma UNE-EN 12620:2003 + A1.

Debe estar limpio y sin partículas de lodo o arcillas. La presencia de materia orgánica se determinará de conformidad con la Norma EN 1744-1:1998, apartado 15.1, entendiéndose que se trata de áridos libres de materia orgánica en base a que durante los ensayos la capa superior que sobrenada en el líquido en los ensayos es mas clara que los colores patrón. Los contaminantes orgánicos ligeros deben ser inferiores al 0,1 %.

La absorción de agua será inferior al 1%.

En cuanto a la reactividad álcali-sílice deberá tratarse de un árido no reactivo.

El color de los áridos deberá aproximarse a la fotografía anexa.



Proyecto de Naturalización Patio del Colegio Público Alaitz



En todo caso las gravillas suministradas deberán cumplir los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 1176-1:2009 Equipamiento de las áreas de juego y superficies.

Las características que serán controladas por parte de Ayuntamiento para aceptar el árido incluyen la composición, la forma geométrica, granulometría, color, limpieza y partículas contaminantes de cualquier índole.

Los áridos deben ser transportados y almacenados de forma que se evite su segregación y contaminación.

El material deberá contar con Certificado de conformidad del control de producción en fábrica en cumplimiento del Reglamento de Productos de Construcción (UE).

El color de los áridos deberá seleccionarse previa presentación de una muestra. La elección del color se debe a las buenas experiencias previas obtenidas. La reflectancia producida por los áridos blancos puede suponer molestias para los usuarios de las instalaciones. Los áridos negros, por el contrario, absorben luz y podrían suponer problemas de temperaturas.



Artículo 14. CONDICIONES RELATIVAS A LA RED DE SANEAMIENTO

14.1 Tubería de saneamiento

Definición

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen los colectores para la evacuación de aguas pluviales y residuales.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 15 de septiembre de 1986, en adelante P.T.S.

Materiales

Marcado

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación, en su caso.

Juntas

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanquidad de los tubos como a posibles infiltraciones exteriores, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Las juntas a utilizar dependerán del material con que esté ejecutado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillo elástico, copa con anillo elástico, soldadura u otro sistema que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53.590/75.

Antes de aceptar el tipo de junta propuesto, la Dirección Técnica podrá ordenar ensayos de estanquidad ; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

Tubos de hormigón en masa

Se fabricarán por procedimientos que garanticen una elevada compacidad del hormigón. Tanto para tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 275 Kg/cm² a los veintiocho días, en probeta cilíndrica.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la instrucción de hormigón estructural vigente, EHE.

La serie de clasificación es la expresada en la definición de la unidad correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el arriba mencionado P.T.S.

No se admitirán longitudes superiores a 2,50 metros, y para las tolerancias en cuanto a diámetros, longitudes, espesores y desviaciones de la línea recta, se estará a lo dispuesto en el repetido P.T.S.

Tubos de hormigón armado

Se fabricarán por procedimientos que garanticen una elevada compacidad del hormigón. Para que el tubo esté clasificado como hormigón armado, deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales colocadas a intervalos regulares.
- Espiras helicoidales de paso regular 15 cm como máximo o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la Instrucción EHE, para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Técnica.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras para el hormigón deberá ser al menos de dos (2) centímetros. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil (1.000) milímetros, las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas.

La serie de clasificación es la expresada en la definición de la unidad correspondiente de acuerdo con lo definido en el P.T.S.

Tubos de amianto - cemento

Estarán contruidos por una mezcla de agua, cemento y fibras de amianto sin adición de otras fibras que puedan perjudicar su calidad.

Normalmente las longitudes del tubo no serán menores de tres (3) metros para diámetros iguales o menores de doscientos (200) milímetros y de cuatro (4) metros para diámetros mayores. Solo se permitirán tubos cortados cuando lo sean en sección normal a su eje y previa autorización de la Dirección Técnica.

En cuanto a tolerancias en diámetros interiores y exteriores, longitudes, espesores y desviación de la línea recta se estará a lo dispuesto por P.T.S. La serie de clasificación es la indicada en la definición de la unidad correspondiente, de acuerdo con lo establecido en dicho Pliego.



Tubos de PVC

El material empleado en la fabricación de tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96%, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes. Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las fijadas en la tabla 9.2 del P.T.S.

Ejecución

La manipulación de los tubos en obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Cuando se considere oportuno sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección Técnica el procedimiento de descarga y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Para la apertura de la zanja se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas se abrirán perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme. El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores.

Una vez comprobada la rasante del fondo de la zanja, se procederá a la ejecución de la cama de asiento de material granular o de hormigón, según se indique en los planos, de las características, dosificación y compactación que en ellos figure. Salvo que se indique otra cosa en los demás documentos del Proyecto, en terrenos inestables se utilizará como lecho de la tubería una capa de hormigón pobre de 15 cm de espesor, y sobre los estables, una capa de gravilla o piedra machacada de 10 cm de espesor. Sólo con la autorización previa de la Dirección Técnica se podrá apoyar directamente la tubería en el fondo de la zanja, cuando el material de asiento lo permita.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros. Una vez situados en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente; si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello, y salvo orden en sentido contrario de la Dirección Técnica, se montarán los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Control de calidad

De los tubos

De conformidad con lo establecido en el P.T.S., para los tubos de los materiales considerados, se realizarán las siguientes verificaciones y ensayos: examen visual de los tubos y elementos de juntas comprobando dimensiones y espesores, ensayo de estanquidad y ensayo de aplastamiento. En el caso de los tubos de hormigón en masa y armado y de fibrocemento, se realizará también el ensayo de flexión longitudinal; y en el caso de los tubos de PVC los ensayos de comportamiento al calor, resistencia al impacto y resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo.

Para la realización de estos ensayos se formarán con los tubos lotes de 500 unidades, según su naturaleza, categoría y diámetro.

Si la Dirección Técnica lo considera oportuno, la realización de estos ensayos podrá sustituirse total o parcialmente, por la presentación de un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos del lote al que pertenecen los tubos. Asimismo este certificado podrá no ser exigido si el fabricante posee un sello de calidad oficialmente reconocido.

De la tubería instalada

- Comprobación geométrica

Se comprobará la perfecta alineación en planta de los tubos comprendidos entre pozos de registro consecutivos.

Altimétricamente la adaptación a la rasante proyectada será asimismo perfecta, siendo preceptiva la comprobación por parte de la Dirección Técnica de la nivelación de la totalidad de los tramos.

Comprobaciones que se efectuarán sobre los tubos, y en el caso de que éstos se dispongan sobre soleras de hormigón, se comprobará la nivelación de éstas. Las tolerancias, si la Dirección Técnica no establece otras, son las siguientes: la diferencia entre las pendientes real y teórica de cada tubo, expresadas en tanto por uno, no será superior a dos milésimas, cuando la pendiente teórica sea igual o superior al cuatro por mil; si es inferior, el valor de la pendiente real estará comprendido entre la mitad y una vez y media el de la pendiente teórica. Por otra parte, para evitar una acumulación de desviaciones del mismo signo que resulte excesiva, se establece que el valor absoluto de la diferencia entre el valor de la cota alcanzada en cualquier pozo de registro, o en puntos que se determinen cuya interdistancia no supere los cincuenta metros, y el valor de la cota teórica correspondiente expresado en centímetros, no será superior al de la pendiente teórica del tramo inmediato aguas abajo expresada en tanto por mil y en ningún caso la diferencia será superior a cinco centímetros.



- *Comprobación de la estanquidad*

Se realizará en los tramos que determine la Dirección Técnica. La prueba de un determinado tramo requiere que las juntas de los tubos están descubiertas, que el pozo situado en el extremo de aguas arriba del tramo a probar esté construido y que no se hayan ejecutado las acometidas.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y la entrada al pozo de aguas arriba. A continuación se llenarán completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y el pozo, comprobándose que no hay pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

- *Comprobación del funcionamiento y del remate de las obras de fábrica*

Finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el correcto remate de las obras de fábrica y el buen funcionamiento de la red, vertiendo agua por medio de las cámaras de descarga o por cualquier otro sistema.

Medición y abono

La tubería de saneamiento se abonará por metros realmente ejecutados, realizándose la medición sobre el eje de la tubería sin descontar los tramos ocupados por los accesorios. El precio incluye, en cada caso, la ejecución de la solera de hormigón o el lecho de material granular.

14.2 Pozos de registro

Definición

Elementos de la red de saneamiento que permiten el acceso para su inspección y vigilancia.

Materiales

Tanto solera como alzados estarán constituidos por hormigón moldeado "in situ" tipo HM-20/P/20/IIa.

Excepcionalmente, previa aprobación de la Dirección Técnica, pueden emplearse elementos prefabricados con la condición de que reúnan unas características tales que la estanquidad esté asegurada.

La tapa será de fundición dúctil de las dimensiones y características que se establecen en el correspondiente artículo de este pliego y en los otros documentos del Proyecto.

Para acceder a los pozos se dispondrán pates, que serán de fundición, e irán revestidos con una capa protectora de resina epoxi, o de polipropileno, siendo su forma y dimensiones las que figuran en los planos.

Ejecución

Las características geométricas de los pozos de registro son las establecidas en el correspondiente plano de detalles.

El alzado, dentro del cual se distinguen la parte cilíndrica y la parte cónica, se ejecutará con encofrado a dos caras. Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

La completa ejecución de esta unidad requiere la adecuada canalización del fondo del elemento, de forma que quede asegurado su correcto funcionamiento hidráulico; la formación de las mesetas; la instalación de pates y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Control de Calidad

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra e incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado tanto en soleras como en alzados.

Medición y abono

Para el abono de los pozos de registro se consideran separadamente la solera, el alzado cilíndrico y el alzado cónico.

Las soleras se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

Los alzados cilíndricos se abonarán por metros realmente ejecutados, medidos en obra.

En su precio está incluida la canalización, la formación de mesetas y la parte proporcional de pates instalados.

Los alzados cilíndricos se abonarán por unidades realmente ejecutadas. En su precio se incluye el marco y la tapa y la parte proporcional de pates instalados.



14.3 Camaras de descarga

Definición

Elementos de la red de saneamiento que se disponen en las cabeceras de los colectores y posibilitan el vertido periódico a la red de unos caudales de agua de entidad suficiente para el arrastre de depósitos.

Materiales

Tanto solera como alzados estarán constituidos por hormigón moldeado “in situ” tipo HM-20/P/20/IIa o HA-20/P/20/IIa.

La losa de cubierta será de hormigón armado tipo HA-25/P/20/IIa.

El sifón de descarga automática será de fundición, con salida de 100 mm de diámetro nominal.

La tapa será de fundición dúctil de las dimensiones y características que se establecen en el correspondiente artículo de este pliego y en otros documentos del Proyecto.

Ejecución

Las características geométricas de las cámaras de descarga son las que figuran en el correspondiente plano de detalles.

La ubicación de la cámara será tal que el vertido se produzca al nivel de la solera del pozo que recibe la descarga.

Los alzados se ejecutarán con encofrado a dos caras.

Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

En la ejecución de esta unidad está comprendida la completa instalación de la acometida que alimenta a la cámara. Su diámetro será de 20 mm, en su extremo se dispondrá una válvula que irá fijada junto al acceso a la cámara y un tapón con una perforación de 4 mm. Por lo demás, esta acometida cumplirá las condiciones que para estos elementos se fijan en el correspondiente apartado de este pliego.

También están comprendidas en la ejecución de esta unidad las dos conexiones de la cámara con el pozo sobre el que vierte. Tanto la conducción a través de la cual se realiza la descarga, como el rebosadero que permite desaguar a la cámara en el caso de que el funcionamiento del sifón falle.

La completa ejecución de la unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la tapa a la cota definitiva.

Control de Calidad

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra se incluirán determinaciones de la resistencia del hormigón empleado tanto en soleras, como en alzados y losa de cubierta.

La aceptación de esta unidad requiere la comprobación de su correcto funcionamiento.

Medición y Abono

Estos elementos se abonarán por unidades.

En el precio correspondiente se considerarán incluidos la totalidad de elementos y actuaciones considerados en los anteriores apartados de este artículo.

14.4 Sumideros

Definición

Elementos de la red de saneamiento, constituidos por una arqueta cubierta por una rejilla, que tienen como finalidad reunir las aguas superficiales para su incorporación a la red.

Materiales

Tanto la solera como las paredes de la arqueta estarán constituidas por hormigón moldeado “in situ” tipo HM-20/P/20/IIa.

La rejilla será de fundición dúctil, de la clase correspondiente al lugar en que se ubique y del modelo representado en el plano de detalles.

Las condiciones relativas a ambos materiales, hormigón y fundición, son las recogidas en los correspondientes artículos de este pliego.

Ejecución

Las características geométricas de los sumideros son las que figuran en el correspondiente plano de detalles.

Están comprendidas en la ejecución de esta unidad la excavación por cualquier medio requerida para la construcción de la arqueta y la retirada a vertedero de las tierras extraídas.

Las condiciones relativas al hormigonado se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

La completa ejecución de esta unidad comprende la de los oportunos remates y la colocación de la rejilla a la cota definitiva, que en el caso de sumideros situados en borde de calzada, será 3 centímetros inferior a la que correspondería según las rasantes teóricas definidas.

Control de Calidad

En el programa de ensayos del plan de control de calidad de la obra se incluirán determinaciones de la resistencia a compresión del hormigón empleado en la construcción de estos elementos.

Medición y abono

Los sumideros se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

El precio de estas unidades comprende el elemento completo, excavación y retirada de tierras, arqueta y rejilla. La conducción que enlaza el sumidero con la red no está comprendida.



14.5 Canaleta prefabricada con rejilla de fundición dúctil

Definición

La presente unidad consiste en la colocación, en la forma y con las dimensiones indicadas en los planos, de un canal prefabricado de alta resistencia apoyado en una cama nivelada de hormigón HM-12,5, y rematado por una rejilla de fundición dúctil, conectado a la red saneamiento.

Su misión consiste en garantizar el correcto drenaje de aguas superficiales en zonas donde la pendiente longitudinal sea muy escasa.

Materiales

Los canales serán de hormigón polímero prefabricado de resistencia adecuada a la carga previsible en la zona donde vayan a ser instalados (Clases A a F según norma DIN 19580), pudiendo llevar ó no pendiente incorporada:

- A 15: superficies para paso de peatones y ciclistas y superficies similares.
- B 125: Aceras, zonas peatonales, superficies de aparcamiento de automóviles y cubiertas de parkings.
- C 250: Laterales en calles, zonas peatonales, vías secundarias y aparcamientos.
- D 400: Calzadas de calles y zonas peatonales.
- E 600: Zonas de tráfico pesado no público, transitadas por vehículos con grandes cargas.
- F 900: Superficies de aeropuertos transitadas por aviones.

Irán rematados en superficie por una rejilla de fundición dúctil del tipo adecuado a la carga que vaya a soportar, como ya se ha indicado para el canal, y que irá apoyada sobre el canal a través de unos perfiles de acero galvanizado unidos a él. La fijación de la rejilla al canal se asegura a través de unos tornillos de acero inoxidable.

Dispondrán de marco de rejilla, también en fundición dúctil, dispositivos de encadenado, y en sus extremos de tapa ciega o tapa con manguito incorporado (salida lateral o inferior) para embocar al tubo de saneamiento.

La unión de los canales a la red de saneamiento se produce a través de piezas especiales del mismo canal denominadas “sumideros”, desde los cuales se conecta al conducto de saneamiento mediante tubería de fibrocemento, PVC de saneamiento o similar con junta elástica, de 200 mm de diámetro.

Deberán satisfacer las exigencias de la norma DIN 19580 “Canales de drenaje para aguas de lluvia previstos para la colocación en superficies transitadas”.

Ejecución

El canal irá colocado sobre una base perfectamente nivelada de hormigón HM-12,5 de diez (10) cm de espesor.

El canto superior del pavimento superficial tendrá que superar limpiamente la altura del canal instalado en 3-5 mm.

Deberán seguirse las instrucciones de montaje que indique el fabricante.

Medición y abono

Se medirán los metros lineales realmente ejecutados, abonándose al precio unitario previsto en el presupuesto.

En dicho precio se consideran incluidas todas las piezas necesarias para la total terminación de la unidad (canal con o sin pendiente incorporada, tapas de inicio y final, parte proporcional de sumideros, rejilla, elementos de sujeción, etc), así como la mano de obra y maquinaria precisa para su colocación, incluyendo también la excavación, cama de asiento de hormigón y rellenos localizados.

14.6 Perforación de pozo de registro

Definición

Actuación consistente en la ejecución de un hueco pasante en la pared de un pozo de registro de la red de saneamiento de las dimensiones suficientes para el entronque de una nueva conducción.

Materiales

El recibido y remate del tubo que entronca se realizará con mortero tipo M-600. Idéntico material se empleará en la modificación de mesetas del pozo, en le caso de que el entronque así lo requiera.

Las condiciones relativas al mortero se establecen en el correspondiente artículo de este pliego.

Ejecución

La perforación tendrá las dimensiones estrictas para que se pueda realizar el entronque.

Los productos resultantes de la perforación serán completamente retirados.

El tubo que entronca será recortado al nivel del paramento interior del pozo y recibido con mortero de cemento.

En el caso de que el entronque se realice a una cota tal que afecta a las mesetas del pozo, la modificación y remate de éstas también estará comprendido en la ejecución de la unidad.

Medición y Abono

La perforación de pozo se abonará por unidades realmente ejecutadas.



El precio de la unidad incluye la totalidad de operaciones descritas en el apartado correspondiente a la ejecución y es independiente del diámetro del tubo que entronca.

14.7 Arqueta de hormigón moldeado para entronque de acometida

Definición

La presente unidad consiste en la ejecución del elemento de conexión de una acometida, de usuario o de sumidero, al correspondiente ramal de alcantarillado.

Su forma, dimensiones y características vienen determinadas en el plano de detalles correspondiente.

Materiales

El cuerpo de la arqueta estará construido con hormigón moldeado del tipo HM-20/P/20/IIa y será ejecutada "in situ".

Asimismo, la arqueta dispondrá de una tapa, realizada con hormigón armado, según detalle representado en planos.

Ambos materiales, hormigón y acero, cumplirán las especificaciones que se establezcan para ellos en los correspondientes artículos de este pliego.

Ejecución

La ventana que ha de abrirse en el tubo tendrá las dimensiones exactas requeridas, exigiendo su ejecución la utilización de sierra de disco. Los productos resultantes serán completamente retirados.

Las paredes de la arqueta se encofrarán a dos caras.

Medición y abono

El abono de estos elementos se realizará por unidades realmente ejecutadas.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

14.8 Acometida a ramal de alcantarillado

Definición

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la implantación de la conducción de acometida de un usuario a la red de saneamiento, directamente a tubo, que es la forma ordinaria.

Materiales

El lecho de asiento será de arena lavada.

La conducción será de fibrocemento, de veinte centímetros de diámetro mínimo, con juntas de manguito y cumplirá lo establecido en el correspondiente artículo de este pliego. Su pendiente no será inferior al 2%.

Ejecución

Las actuaciones comprendidas en esta unidad son consideradas en otros artículos de este pliego, por lo que serán ejecutadas de acuerdo con lo previsto en éstos.

Medición y abono

Las acometidas se abonarán por unidades realmente construidas medidas en obra.

En el precio de esta unidad se incluye la excavación, la entibación, la conducción con su lecho de arena, el relleno compactado realizado con materiales procedentes de la excavación y la retirada de productos sobrantes.

- CONDICIONES RELATIVAS A LAS REDES DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

14.9 Tubería de abastecimiento y riego

Definición

Corresponde esta unidad a las conducciones tubulares de sección circular que constituyen las redes de abastecimiento y/o riego proyectadas.

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 28 de julio de 1974, en adelante P.T.A.

Materiales

Los tubos y accesorios destinados a tuberías de conducción de agua potable no contendrán sustancias que pudieran ocasionar el incumplimiento de la reglamentación técnico sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público vigente.

- Marcado

Los tubos y accesorios deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Diámetro nominal
- Presión normalizada, excepto en tubos de plástico, que llevarán la presión de trabajo.
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación.
- Norma que prescribe las exigencias y los métodos de ensayo asociados.



- En el caso de tubos o piezas especiales de fundición, la identificación de que la fundición es dúctil.
- Tubos de fundición

Cumplirán las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 545 (Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo).

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de material elastómero, asegurando la estanquidad en la unión entre tubos.

Las características mecánicas que ha de cumplir la fundición son, de acuerdo con la norma arriba indicada, la resistencia a la tracción, el alargamiento mínimo a la rotura y la dureza Brinell máxima. Los valores admisibles para cada una de estas características están especificados en la propia norma. Durante el proceso de fabricación de los tubos, el fabricante debe realizar los ensayos apropiados para verificar estas propiedades. Por otra parte, todos los tubos se someterán en fábrica, antes de aplicar el revestimiento interno a una prueba de estanquidad, no debiendo aparecer ninguna fuga visible ni ningún otro signo de defecto.

El revestimiento interno de los tubos consistirá en una capa de mortero de cemento, densa y homogénea, que se extenderá a la totalidad de la pared interna de la caña de los tubos.

El revestimiento externo de los tubos estará constituido por dos capas, una primera de cinc metálico y una segunda de pintura bituminosa.

Esta segunda capa recubrirá uniformemente la totalidad de la capa de cinc y estará exenta de defectos tales como carencias y desprendimientos.

Para la conexión entre tubos, se empleará preferentemente la junta elástica flexible, aunque en las situaciones en las que la Dirección Técnica lo considere conveniente se empleará la junta mecánica exprés o la unión embridada. Cuando se trate de conectar tubos a piezas especiales (válvulas, ventosas, térs, reducciones, etc.) se empleará la junta mecánica exprés o la unión embridada.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, en su caso, serán rechazados.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

- Tubos de material termoplástico

Se definen como tubos de material termoplástico los fabricados con altos polímeros sintéticos del grupo de los termoplásticos, o plastómeros. Los termoplásticos más usuales son el policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno (PE).

Los materiales empleados en la fabricación de los tubos de material termoplástico son un material básico (resinas sintéticas termoplásticas técnicamente puras, es decir, con menos del 1 por 100 de sustancias extrañas) y aditivos.

La fabricación de los tubos será por extrusión, mediante prensas extrusoras por husillo de trabajo continuo, con boquillas de perfilado anulares, o por otros procedimientos autorizados que garanticen la homogeneidad y calidad del producto acabado.

La preparación de la resina destinada a la extrusión de tubos podrá realizarse por suspensión o por masa. Su estabilidad térmica será la mayor posible y, en todo caso, los aditivos estabilizados serán los convenientes para evitar la parcial degradación del polímero por efecto de las elevadas temperaturas y presiones que se alcanzan en las prensas extrusoras y para obtener una buena gelificación y formación de la pared del tubo.

Los pigmentos se incluirán en la masa para dar opacidad y, en consecuencia, resistencia a la luz y para proporcionar la base de una coloración. A efectos del primer objetivo y como aditivo especial de protección contra la radiación ultravioleta de la luz solar se empleará el negro de carbono, especialmente en los tubos de PE. Entre otros aditivos especiales para mejorar las características finales del tubo se podrán emplear los modificadores de resistencia al impacto.

La responsabilidad respecto de la calidad del producto es exclusiva del fabricante, por lo que éste deberá implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes, con laboratorios de ensayo adecuados, y llevar un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición de la Dirección Técnica.

El fabricante estará obligado a declarar el valor de la RCE (rigidez circunferencial específica) a largo plazo (50 años), que se compromete a garantizar y justificará documentalmente los datos experimentales y el procedimiento seguido para su determinación.

Cuando se almacenen tubos sobre el terreno debe comprobarse que éste es consistente y lo suficientemente liso para que los tubos se apoyen en toda su longitud sin el riesgo de que piedras y otros salientes agudos puedan dañarlos.

La altura máxima de las pilas de tubos sueltos no debe exceder de dos metros (2 m) en locales cerrados.

Cuando los tubos se acopien al exterior con temperatura ambiente que pueda exceder 23°C se recomienda lo siguiente:

a) La altura de las pilas no debe exceder de un metro (1 m).

b) Todas las filas deben estar protegidas de la exposición directa al sol y permitir el paso libre del aire alrededor de los tubos.

c) Los accesorios deben almacenarse en cajas o sacos preparados de forma que permitan el paso libre del aire.

Los tubos no deben ser arrastrados por el terreno ni colocados haciéndolos rodar por rampas. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos los elementos en contacto con los tubos deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados



El fabricante estará obligado a facilitar información técnica sobre la naturaleza, origen y propiedades de todas las materias que integran el producto acabado: resinas sintéticas de base, aditivos, etc., así como del proceso de fabricación de los tubos y accesorios, de los procedimientos y medios del control de calidad que realiza, con indicación de laboratorios, registros de datos y demás aspectos relacionados con las propiedades del producto y la regularidad de sus características.

En especial, el fabricante justificará los valores de las características a largo plazo, datos experimentales de partida y métodos de extrapolación en el tiempo que ha empleado. Asimismo, hará referencia a los ensayos de larga duración efectuados por él mismo o por otras entidades de reconocida solvencia técnica.

Los tubos de material termoplástico contarán con marca de un organismo de certificación.

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC)

Sólo se admite la instalación de tubos de este material en redes de riego para diámetros iguales o superiores a 90 mm.

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC) son los de material termoplástico constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, sin plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a 0°C. No obstante pueden ser manejados y acopiados satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

Las uniones entre tubos serán flexibles, no admitiéndose en ningún caso las uniones encoladas.

Tubos de polietileno (PE)

Tubos de polietileno (PE) son los de material termoplástico constituido por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

Según el tipo de polímero empleado se distinguen tres clases de termoplásticos de polietileno:

-Polietileno de baja densidad (PEBD), también denominado PE-32 (Denominación CEN/TC 155: PE 40 (MRS 40)). Polímero obtenido en un proceso de alta presión. Su densidad sin pigmentar es igual o menor a 0,932 kg/dm³. Sólo es admisible el uso de este material en aquellas partes de las redes de riego cuya vida útil sea inferior a veinte años. La presión nominal será la que se especifique en la definición de la unidad de obra correspondiente.

-Polietileno de alta densidad (PEAD), también denominado PE-50A (Denominación CEN/TC 155: PE 63 (MRS 63)) y PE-100 (Denominación CEN/TC 155: PE 100 (MRS 100)). Polímero obtenido en un proceso a baja presión. Su densidad sin pigmentar es mayor de 0,950 kg/dm³. Será el tipo de material a emplear en redes de abastecimiento, con PN-10.

-Polietileno de media densidad (PEMD), también denominado PE-50B (Denominación CEN/TC 155: PE 63 (MRS 63)). Polímero obtenido a baja presión y cuya densidad, sin pigmentar está comprendida entre 0,942 kg/dm³ y 0,948 kg/dm³. Será el tipo de material a emplear en acometidas a la red de abastecimiento, con PN-10, y en redes de riego para diámetros iguales o inferiores a 75 mm, con la presión nominal que se especifique en la definición de la unidad de obra correspondiente.

Los movimientos por diferencias térmicas ocasionados por el alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberán compensarse colocando la tubería en planta serpenteante.

En el caso de tubos suministrados en rollos, el diámetro de éstos no será inferior a veinte (20) veces el diámetro nominal del tubo, para polietileno de baja y media densidad, y no será inferior a veinticuatro (24) veces el diámetro nominal, en tubos de polietileno de alta densidad.

Los tubos de polietileno que se instalen en redes de abastecimiento y acometidas, serán aptos para uso alimentario, estando marcados con el símbolo correspondiente.

- Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Los tubos de PRFV se fabrican a partir de la mezcla de la fibra de vidrio con una resina termoestable, el poliéster. Además, cuentan con otras aportaciones de tipo mineral, como arena de cuarzo, filler, etc. Serán aceptables los fabricados mediante los procesos de arrollamiento mecánico sobre mandril, centrifugación y cualquier otro que, a juicio de la Dirección Técnica, garantice las propiedades físicas que se requieren.

La tubería cumplirá lo prescrito por la norma UNE 53.314 "Tubos, juntas y piezas fabricadas con resinas termoestables reforzadas con fibra de vidrio, terminología" y la norma UNE 53.323 "Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio utilizados para canalizaciones de saneamiento y vertidos industriales. Características y métodos de ensayo".

Las uniones entre tubos serán de tipo flexible. En caso de que la unión pueda estar expuesta a esfuerzos de tracción, se emplearán juntas especiales para tal fin.

La rigidez circunferencial específica será como mínimo de 5000 N/m² y la presión nominal de 10 Kp/cm².

Los tubos estarán libres de defectos tales como, fisuras deslaminadas, burbujas, poros, inclusiones extrañas, zonas faltas de resina o mal impregnados, que por su naturaleza, número o extensión puedan afectar la residencia y servicio de la tubería.

Los extremos estarán cortados normalmente al eje de la tubería y sus bordes lijados y sellados con la misma resina utilizada en la barrera interior. Según el tipo de unión utilizada, el extremo de los tubos estará marcado y calibrado su espesor de modo que la colocación de la junta no ofrezca dificultades.



Antes del suministro de la tubería, el fabricante deberá entregar a la Dirección Técnica de la Obra para su aprobación la información siguiente:

- 1) Descripción detallada del proceso de fabricación.
- 2) Detalles de la resina que se utilizará en la fabricación. Incluyendo el nombre del fabricante, tipo y propiedades, así como catálogo de la misma.
- 3) Detalles de los agentes de curado, flexibilizante y otros aditivos que sean así mismo usados.
- 4) Catálogos del fabricante, detalles y tipos de los diferentes productos de fibra de vidrio utilizados como refuerzo en la fabricación de los tubos.
- 5) Detalles de las uniones con especificación de los materiales usados en su fabricación, desviación máxima admisible en los tubos empalmados, así como presión máxima de trabajo y de prueba recomendada por el fabricante.
- 6) Peso nominal de los tubos.
- 7) Cálculo que justifiquen el dimensionamiento del tubo propuesto, adecuado a las condiciones de trabajo especificadas de la tubería.
- 8) Resultado de ensayos.
- 9) Garantías.

- Juntas

Los tipos de juntas utilizados en tuberías de abastecimiento y riego son los que a continuación se describen:

Junta automática flexible

Esta junta reúne tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso. La estanquidad se consigue por un anillo de goma labrado de forma que la presión interior del agua favorezca la compresión del anillo sobre los tubos.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma y un espacio libre para permitir desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos unidos.

El extremo liso debe achaflanarse cuando se corta un tubo en obra.

Este tipo de unión es el que se utiliza para tubos de fundición, de PVC y PRFV.

Junta mecánica exprés

Como la automática flexible, reúne tubos terminados por un enchufe y un extremo liso. La estanquidad se obtiene por la compresión de un anillo de goma alojado en el enchufe por medio de una contrabrida apretada por pernos que se apoyan en el borde externo del enchufe.

Este tipo de junta debe emplearse en todas las piezas especiales.

Junta de bridas

Se utilizará este tipo de junta en las piezas terminales, para unir válvulas, carretes de anclaje y de desmontaje, etc.

La arandela de plomo que da estanquidad a la junta, deberá tener un espesor mínimo de tres milímetros (3 mm).

Juntas para tubos de polietileno

Los tubos de polietileno deberán ser unidos mediante soldadura por termofusión o por elementos de apriete mecánico.

Este último tipo de unión, sólo aceptable en tubos de hasta setenta y cinco milímetros (75 mm), de diámetro, estará constituido por piezas de latón.

Para tubos de diámetro igual o superior a ciento sesenta milímetros (160 mm). La unión se efectuará por soldadura a tope. Para tubos de diámetro inferior la unión entre tubos se realizará por medio de manguitos electrosoldables.

Anillos de goma para estanquidad de juntas

Son anillos o aros de material elastomérico que se utilizan como elemento de estanquidad en las juntas de las tuberías. Estarán constituidos por caucho natural o sintético, siendo en este último caso los materiales más habituales el etileno-propileno (EPDM) y el estireno-butadieno (SBR). En ningún caso se empleará caucho regenerado. La sección transversal será maciza, de forma circular, trapecial o con el borde interior dentado.

Los anillos podrán ser moldeados, formando una pieza sin uniones, o bien perfiles extruido con una sola unión realizada mediante vulcanizado con aportación de elastómero crudo. No se permitirán uniones realizadas con adhesivo. Las uniones deberán tener una resistencia a tracción al menos igual a la del perfil.

El material de los anillos instalados en tuberías de abastecimiento no contendrá sustancias tóxicas o nocivas para la salud que contaminen el agua, de acuerdo con la normativa sanitaria vigente.

- Piezas especiales

Las piezas especiales son elementos distintos de los tubos que, formando parte de la tubería, sirven para realizar en ella cambios de sección o de alineación, derivaciones, uniones con otros elementos o para otros fines determinados.

Con carácter general será obligatorio el uso de piezas especiales normalizadas para la ejecución de la tubería proyectada. No obstante, en el caso en que se precise la utilización de una pieza que no sea estándar, la Dirección Técnica podrá autorizar la fabricación en taller de la correspondiente pieza, empleando para ello palastro, con los espesores y disposición que garanticen la homogeneidad resistente de toda la conducción. La protección contra la corrosión de las piezas fábricas en taller se efectuará por galvanizado en caliente.



Las piezas especiales normalizadas a utilizar con tubos de fundición dúctil, serán de este mismo material y cumplirán la norma UNE-EN 545:1994. Con tubos de PVC se utilizarán asimismo piezas especiales de fundición dúctil. Para tubos de PE se emplearán piezas especiales de este material, para soldar a tope, en diámetros iguales o superiores a ciento sesenta milímetros (160 mm); para diámetros inferiores a este y superiores a setenta y cinco milímetros (75 mm), se instalarán accesorios electrosoldables igualmente de polietileno; para diámetros iguales o inferiores a setenta y cinco milímetros (75 mm), los accesorios serán de latón unidos a los tubos mediante apriete mecánico.

Ejecución

Antes de iniciar los trabajos de implantación de cualquier tubería de abastecimiento o riego, se efectuará el replanteo de su traza y la definición de su profundidad de instalación. Dada la incidencia que sobre estas decisiones puede tener la presencia de instalaciones existentes, se hace necesaria la determinación precisa de su ubicación, recurriendo al reconocimiento del terreno, al análisis de la información suministrada por los titulares de las instalaciones y la ejecución de catas.

Cuando la apertura de la zanja para la instalación de la tubería requiera la demolición de firmes existentes, que posteriormente hayan de ser repuestos, la anchura del firme destruido no deberá exceder de quince centímetros (15 cm) a cada lado de la anchura fijada para la zanja.

La excavación de la zanja, su entibación y su posterior relleno se regirán por lo dispuesto en los correspondientes artículos de este Pliego.

Las zanjas serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme. Los productos extraídos que no hayan de ser utilizados para el tapado, deberán ser retirados de la zona de las obras lo antes posible. El Contratista respetará y protegerá cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas. Se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la tubería.

Una vez abierta la zanja y perfilado su fondo se extenderá una capa de arena de diez centímetros (10 cm) de espesor. Los tubos se manipularán y descenderán a la zanja adoptando las medidas necesarias para que no sufran deterioros ni esfuerzos anormales.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para asegurarse de que en su interior no queda ningún elemento extraño y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con arena para impedir movimientos ulteriores. Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al 10% la tubería se montará en sentido ascendente. En el caso en que no fuera posible instalarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones oportunas para evitar el deslizamiento de los tubos.

El montaje de tuberías con junta automática flexible se iniciará limpiando cuidadosamente el interior del enchufe, en particular el alojamiento de la arandela de goma, la propia arandela y la espiga del tubo a unir. Se recubrirá con pasta lubricante el alojamiento de la arandela. Se introducirá la arandela de goma en su

alojamiento, con los labios dirigidos hacia el fondo del enchufe. Se recubrirá con pasta lubricante la espiga del tubo, introduciéndola en el enchufe mediante tracción o empuje adecuados, comprobando la alineación de los tubos a unir, hasta la marca existente, sin rebasarla para asegurar la movilidad de la junta. Será necesario comprobar que la arandela de goma ha quedado correctamente colocada en su alojamiento, pasando por el espacio anular comprendido entre la espiga y el enchufe el extremo de una regla metálica, que se hará topar contra la arandela, debiendo dicha regla introducirse en todo el contorno a la misma profundidad.

En el caso de uniones con junta mecánica exprés, se limpiará la espiga y el enchufe de los elementos a unir. Se instalará en la espiga la contrabrida y luego la arandela de goma con el extremo delgado de ésta hacia el interior del enchufe. Se introducirá la espiga a fondo en el enchufe, comprobando la alineación de los elementos a unir y después se desenchufará un centímetro aproximadamente, para permitir el juego y la dilatación. Se hará deslizar la arandela de goma introduciéndola en su alojamiento y se colocará la contrabrida en contacto con la arandela. Se colocarán los pernos y se atornillarán las tuercas con la mano hasta el contacto de la contrabrida, comprobando la posición correcta de ésta y por último se apretarán las tuercas, progresivamente, por pares sucesivos.

Cuando se trata de una junta con bridas, igualmente se procederá a una limpieza minuciosa y al centrado de los tubos confrontando los agujeros de las bridas e introduciendo algunos tornillos. A continuación se interpondrá entre las dos coronas de las bridas una arandela de plomo de tres milímetros de espesor como mínimo, que debe quedar perfectamente centrada. Finalmente, se colocarán todos los tornillos y sus tuercas que se apretarán progresiva y alternativamente, para producir una presión uniforme en la arandela de plomo, hasta que quede fuertemente comprimida.

Las válvulas a la salida de una te, se instalarán embridadas a esta y con una brida universal (carrete de desmontaje) por el extremo opuesto. Las válvulas situadas en puntos intermedios se embridarán a un carrete de anclaje por un extremo y, como en el caso anterior, a un carrete de desmontaje por el opuesto.

A medida que avanza la instalación de la tubería ésta se irá cubriendo con arena con un espesor mínimo de quince centímetros (15 cm) sobre la generatriz superior. Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes. Las uniones deberán quedar descubiertas hasta que se haya realizado la prueba correspondiente, así como los puntos singulares (collarines, tes, codos)

Cuando se interrumpa la instalación de tubería se taponarán los extremos libres para evitar la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo. En el caso de que algún extremo fuera a quedar expuesto durante algún tiempo, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado de forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

En los codos, cambios de dirección, reducciones, derivaciones y en general todos los elementos de la red que estén sometidos a empujes debidos a la presión del agua, que puedan originar movimientos, se deberá realizar un anclaje. Según la importancia de los empujes y la situación de los anclajes, estos serán de hormigón de



resistencia característica de al menos 200 kp/cm² o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos deberán ser ejecutados interponiendo una lámina de plástico y dejando, en la medida de lo posible, libres los tornillos de las bridas. Los elementos metálicos que se utilicen para el anclaje de la tubería deberán estar protegidos contra la corrosión. No se podrán utilizar en ningún caso cuñas de piedra o de madera como sistema de anclaje.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes y puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos mediante hormigón armado o mediante abrazaderas metálicas y bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

Una vez que haya sido instalada la tubería, ejecutados sus anclajes y efectuada la prueba de presión interior se procederá el relleno de la zanja con material procedente de la excavación, de acuerdo con lo prescrito en el correspondiente artículo de este Pliego. Se tendrá especial cuidado en que no se produzcan movimientos en las tuberías. Dentro del relleno de la zanja, sobre la tubería, a una distancia aproximada de cincuenta centímetros (50 cm), se dispondrá la banda de señalización.

Control de calidad

- De los tubos y piezas especiales

El fabricante de los tubos y piezas especiales debe demostrar, si así lo requiere la Dirección Técnica, la conformidad de los distintos productos a la norma que sea la aplicación a cada uno de ellos y al PTA.

El fabricante debe asegurar la calidad de los productos durante su fabricación por un sistema de control de proceso en base al cumplimiento de las prescripciones técnicas de las normas que sean de aplicación a cada tipo de producto. Consecuentemente el sistema de aseguramiento de la calidad del fabricante deberá ser conforme a las prescripciones de la norma UNE-EN-ISO 9002, y estará certificado por un organismo acreditado según la norma EN 45012.

No obstante lo anterior, la Dirección Técnica puede ordenar la realización de cuantos ensayos y pruebas considere oportunos.

- De la tubería instalada

Para constatar la correcta instalación de tubos, accesorios y acometidas, se realizarán cuantas pruebas de presión sean precisas para que las tuberías resulten probadas en su totalidad. La determinación de la extensión concreta de cada tramo de prueba deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica.

La realización de las pruebas de presión interior será conforme a lo que a continuación se expone:

- A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en

el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida más abajo.

- Antes de empezar las pruebas 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 rellenar 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 se dará entrada al agua 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 última caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.
- Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que 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 encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.
- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. Para tuberías de la red de abastecimiento la presión de prueba será de 14 Kg/cm². La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 Kg/cm² por minuto.
- Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en Kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Medición y Abono

Las tuberías de las redes de abastecimiento y riego se abonarán por metros lineales realmente instalados y probados, medidos en obra.



El precio de la unidad comprende tanto los tubos como las piezas especiales normalizadas instaladas, siendo indiferente que éstas esté o no situada en los entronques de la tubería instalada con la red en servicio, a efectos de considerarlas incluidas en el precio del metro lineal de tubería.

No se consideran incluidas en el precio las actuaciones que la empresa que gestiona el servicio de abastecimiento ha de realizar para conectar la tubería instalada con la red municipal en servicio, ni las piezas especiales elaboradas en taller.

14.10 Válvulas

Definición

Elementos de una red de abastecimiento o riego que permiten cortar el paso del agua, evitar su retroceso o reducir su presión.

En la red de abastecimiento de agua los tipos de válvulas a instalar son:

- De compuerta, en tuberías de diámetro inferior a 300 mm.
- De mariposa, en tuberías de diámetro igual o superior a 300 mm.
- De esfera, en acometidas.

Materiales e instalación

Las válvulas de compuerta y de mariposa se unirán con bridas tipo PN-16.

Las válvulas de compuerta serán de paso total y de estanquidad absoluta. Tanto el cuerpo como la tapa y la compuerta serán de fundición dúctil. El cuerpo y la tapa tendrán un recubrimiento anticorrosivo a base de empolvado epoxi. La compuerta estará completamente revestida de elastómero (EPDM), con zonas de guiado independientes de las zonas de estanquidad. El eje de maniobra será de acero inoxidable al 13% de cromo, forjado en frío.

Las válvulas de mariposa dispondrán de desmultiplicador, tanto el cuerpo como la mariposa serán de fundición dúctil, revestida interna y externamente de empolvado epoxi. La junta de la mariposa será de EPDM y su asiento será de aleación inoxidable de alto contenido en níquel. El árbol y el eje de la mariposa serán de acero inoxidable.

Las válvulas de esfera se instalarán en acometidas de hasta dos pulgadas de diámetro (63 mm de diámetro nominal de tubo). Serán de bronce, los asientos de PTFE y las juntas tóricas de EPDM.

A petición de la Dirección Técnica el Contratista deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos de las válvulas y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Las válvulas se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y coincida con la tapa de la arqueta o buzón correspondiente.

La unión de las válvulas de compuerta o de mariposa con la tubería, a base de bridas, se efectuará intercalando un carrete de anclaje por un lado, en el caso de que no estén unidas a una te, y un carrete de desmontaje por el otro. La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan montar y retirar los tornillos de las bridas.

Medición y abono

Las válvulas se abonarán por unidades instaladas contabilizadas en obra, siempre que no estén incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendida en el de la unidad en cuestión.

14.11 Desagües

Definición

Elementos de una red abastecimiento o riego que permiten su vaciado por los puntos bajos. Están constituidos por una válvula de compuerta, alojada en su correspondiente arqueta, y una conducción que transporta el agua hasta un pozo de la red de saneamiento.

Materiales e instalación

La válvula, la arqueta y la conducción cumplirán las condiciones establecidas en los correspondientes artículos de este Pliego.

La válvula será de compuerta de DN 65. La conducción será de tubo de PVC de 75 mm de diámetro y PN-10.

La descarga del agua sobre la red de saneamiento se efectuará preceptivamente en un pozo de registro.

Medición y abono

Los desagües se abonarán por unidades completamente instaladas contabilizadas en obra. El precio de la unidad comprende la válvula con su arqueta completa, la conducción y la perforación del pozo registro.

14.12 Hidrantes

Definición

Elementos de la red de abastecimiento que permitan disponer de agua para los usos públicos. Están constituidos por una válvula de compuerta alojada en su correspondiente arqueta, la conducción y el hidrante propiamente dicho.

Materiales e instalación

La válvula y la arqueta cumplirán las condiciones establecidas en los correspondientes artículos de este Pliego.

La conducción será de acero de 100 mm de diámetro, galvanizado en caliente, con bridas PN 16 en sus extremos.



El hidratante será de 100 mm de diámetro nominal, con dos bocas de 70 mm. El cuerpo, el acoplamiento y el cierre serán de fundición nodular, las juntas de EPDM, los racores de 70 tipo Barcelona de aluminio, con tapones del mismo material. Los tapones dispondrán de válvulas de comprobación y el cuerpo de una válvula antihelada. El conjunto va protegido por una arquetilla rectangular de fundición con su correspondiente tapa del mismo material.

Medición y abono

Los hidratantes se abonarán por unidades completamente instaladas contabilizadas en obra. El precio de la unidad comprende la válvula con su arqueta completa, la conducción de acero y el hidratante propiamente dicho.

14.13 Ventosas

Definición

Elementos específicamente diseñados e instalados para permitir la entrada y salida del aire en las conducciones de abastecimiento o riego, siendo instalados en sus puntos altos o en aquellos que presenten un cambio brusco de pendiente. Están constituidos por la ventosa propiamente dicha, una válvula seccionamiento tipo compuerta, que permite aislar la ventosa de la conducción en caso de averías, y la arqueta en que se alojan ambos.

Materiales e instalación

La ventosa ha de ser capaz de realizar tres funciones: admisión de aire en el vaciado de la tubería, eliminación de aire en el llenado y purga de aire en el funcionamiento.

La válvula de compuerta y la arqueta cumplirán las condiciones establecidas en los correspondientes artículos de este Pliego, con la salvedad de que la tapa la arqueta tendrá los orificios requeridos para el paso del aire.

El cuerpo y la tapa de la ventosa serán de fundición modular revestida totalmente de empolvado epoxi. La brida será PN-16. Los interiores, camisa difusora y cápsula, de ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno); la boya, el casquillo de cierre y el eje purgador de acero inoxidable al cromo-níquel; y las juntas cuerpo-tapa, de boya y de cápsula, de EPDM.

Medición y abono

Las ventosas se abonarán por unidades completamente instaladas contabilizadas en obra. El precio de la unidad comprende la ventosa, la válvula de aislamiento y la arqueta donde se aloja el conjunto.

Artículo 15. ABASTECIMIENTO

15.1 *Acometida a ramal de abastecimiento*

Definición

Tubería que deriva el agua de la red de distribución y la conduce hasta el punto de toma de la instalación de los usuarios. Cada acometida está constituida por el collarín de toma o te de derivación, según el diámetro como más abajo se especifica, el tubo de polietileno de media densidad y la válvula alojada en su correspondiente arqueta.

Materiales e instalacion

Las acometidas de diámetro igual o inferior a 63 mm realizarán la toma por medio de un collarín. Para acometidas de diámetro superior la toma se ejecutará con una te. La tipología del collarín a implantar dependerá del material del tubo sobre el que se instale. Para tubos de fundición se utilizarán collarines constituidos por un cuerpo de fundición modular, revestido de resina epoxi y sujeto al tubo por una banda de acero inoxidable. Para tubos de polietileno los collarines a instalar constan de dos cuerpos semicilíndricos de fundición nodular revestida con resina epoxi, que abrazan al tubo y que se sujetan entre sí por medio de tornillos. Los tornillos, tuercas, arandelas serán de acero inoxidable y las juntas de cierre estanco de EPDM. En todos los casos el taladro del tubo se realizará centrado en su generatriz superior.

El tubo será de polietileno de media densidad (PE-63 o PE-50 B), de PN-10, con marca de un organismo de certificación y apta para uso alimentario. Su trazado será perpendicular al de la tubería general, y al igual que en el caso de esta se dispondrá sobre el tubo una banda de señalización.

La llave de paso, que se instalará en suelo público pero en las inmediaciones de su límite, será del tipo esfera para acometidas de hasta 63 mm, e irá alojada en una arquetilla con su tapa según el modelo representado en planos.

Para diámetros superiores se instalarán válvulas tipo compuerta, alojadas en arquetas convencionales, si la disponibilidad de espacio no lo impide. Las condiciones relativas a las válvulas se establecen en el artículo correspondiente en este Pliego.

Medición y abono

Las acometidas se abonarán por unidades contabilizadas en obra. El precio unitario comprende el collarín o te de toma, el tubo, la válvula, la arquetilla en el que sea aloja ésta, caso de que su diámetro sea igual o inferior a 63 mm, la arena de protección del tubo y la banda de señalización. Cuando la acometida instalada sustituye a una existente también se considera incluido en el precio la conexión correspondiente.

15.2 *Arqueta de válvulas*

Definición

Elemento para alojamiento y registro de las válvulas de la red de abastecimiento y/o riego.

Materiales

Las arquetas para alojamiento de válvulas estarán constituidas por un cimient de hormigón tipo HM-15, paredes de ladrillo macizo perforado de un pie de espesor sentado con mortero tipo M-250 y una tapa de fundición dúctil modelo municipal, con las inscripciones adecuadas y de la clase correspondiente al lugar en que esté ubicada.

Las condiciones aplicables al hormigón, ladrillos, mortero y fundición son las que constan en los artículos correspondientes de este Pliego.

Ejecución

Las arquetas para alojamiento de válvulas responderán al modelo representado en el correspondiente plano de detalles.

El cimient de hormigón no constituirá una solera cerrada, para posibilitar el drenaje de las eventuales pérdidas de agua que pudieran presentarse. La fábrica de ladrillo no se enfoscará ni interior ni exteriormente.

Medición y Abono

Las arquetas para válvulas se abonarán por unidades contabilizadas en obra, siempre que no estén incluidas en una unidad más compleja, en cuyo caso su abono estará comprendido en el de la unidad en cuestión. En el precio unitario de la arqueta está incluida la tapa.

15.3 *Elementos específicos de la red de riego*

Definición

Se refiere este artículo a aquellos elementos propios de la red de riego que no son objeto de regulación en otros artículos de este Pliego, y son los siguientes:

- Elementos de control y distribución: Programadores y electroválvulas
- Elementos para el riego localizado: Goteros autocompensantes, mangueras de goteo e inundadores.
- Elementos para el riego no localizado: Difusores y aspersores emergentes.

Aceptación e Instalación

Antes de instalar cualquier elemento de la red de riego se deberá contar con la conformidad de la Dirección Técnica, de acuerdo con los criterios que establezca el Servicio Municipales de Parques y Jardines.

La instalación de estos elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Terminada la instalación de la red de riego se deberá comprobar el correcto funcionamiento de todos sus elementos.

Medición y Abono



Se abonarán las partidas presupuestarias correspondientes a unidades de obra realmente ejecutadas, correctamente instaladas y probadas, medidas según las unidades de medición expresadas en las definiciones que constan en los cuadros de precios.

- CONDICIONES RELATIVAS A LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

15.4 Condiciones generales relativas a los materiales

Siempre antes de su puesta en obra, el Contratista presentará a la Dirección Técnica, catálogos, cartas, muestras, etc, de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica. Este control no constituye su aceptación definitiva, pudiendo ser rechazados aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Técnica, aunque no estén expresamente indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que ésta elija.

Los ensayos de los materiales eléctricos se realizarán de acuerdo con la Norma UNE vigente o proyecto de Norma UNE publicado por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR).

En el caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio de la Dirección Técnica suficiente garantía, ésta escogerá el material de fabricantes que, a su juicio, ofrezcan mayor garantía y aún en este caso, exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen para comprobar su idoneidad.

15.5 Canalización de líneas subterráneas

Definición

Se refiere la presente unidad a la apertura de zanjas y a la instalación de canalizaciones de protección de las líneas de alimentación de los puntos de luz.

Como norma general se instalará un tubo de protección en aceras, paseos y zonas peatonales, y dos en cruces de calzadas, salvo que en los planos se establezca un número distinto.

Materiales

Tubos de PVC

Los tubos de PVC utilizados para el alojamiento de los conductores serán de noventa milímetros (90 mm) de diámetro exterior, uno con ocho milímetros (1,8 mm) de espesor y admitirán una presión interior de cuatro atmósferas (4 atm). Cumplirán, asimismo, las prescripciones contenidas en la Norma UNE 53.112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa y carecerán de grietas o burbujas en secciones transversales.

Sometido a las pruebas especificadas en la Norma UNE 53.112, el tubo satisfará las siguientes condiciones:

- Estanquidad: A una presión de seis kilopondios por centímetro cuadrado (6 kp/cm²) durante cuatro (4) minutos, no se producirá salida de agua.
- 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%).
- Resistencia al choque: Después de noventa (90) impactos, se admitirán las partidas con diez (10) o menos roturas.
- 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 7.199, a la temperatura de veinte grados centígrados (20°C) y a una velocidad de puesta en carga de cien milímetros por minuto (100 mm/min), la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por ciento (50%) en el diámetro no será inferior a noventa kilopondios (90 kp).

Tubos corrugados de doble pared

Los tubos corrugados de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, estarán fabricados con polietileno de alta densidad. Su diámetro exterior será de 90 mm. Serán de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirán la Norma NF C 68.171.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.
- Temperatura máxima de utilización: 60°C.

Las dimensiones y características de la tubería a emplear serán las siguientes:

- Diámetro nominal: 90 mm.
- Diámetro exterior: 90 mm.
- Diámetro interior: 78,6 mm.
- Espesor aparente: 5,7 mm.



- Rigidez anular: 40,14 KN/m²
- Rigidez a corto plazo: 5,02 KN/m²
- Rigidez a largo plazo: 2,51 KN/m²
- Peso del tubo: 0,52 kg/ml
- Tubo PE compacto equivalente: diámetro 87,3 mm.
- Espesor: 4 mm.

Ejecución

El replanteo de las canalizaciones será efectuado por el Contratista, siendo preceptiva su posterior aprobación por la Dirección Técnica. Se dejarán las marcas precisas para que en todo momento sea comprobable que la obra ejecutada se corresponde con el replanteo aprobado, correspondiendo la responsabilidad del mantenimiento de las marcas al Contratista.

Las zanjas tendrán la sección tipo representada en el plano de detalles correspondiente, no procediéndose a su excavación hasta que estén disponibles los tubos.

La apertura, relleno y compactación de las zanjas se ajustará a lo establecido en los correspondientes apartados de este pliego.

En las canalizaciones que discurran bajo aceras y zonas peatonales, los tubos estarán protegidos por arena, según se representa en planos. Los tubos dispuestos bajo calzada estarán protegidos por hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, con los recubrimientos mínimos representados en los planos.

El tendido de tubos se efectuará asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro al menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas, por lo que deberán taparse de forma provisional las embocaduras desde las arquetas.

El relleno de zanja entre la protección de los tubos y la cara inferior de la primera capa del firme se efectuará en zahorra natural.

Medición y Abono

Las canalizaciones de protección de líneas subterráneas se abonarán por metros medidos en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de los tubos, la protección de éstos, la excavación de la zanja por medios mecánicos o manuales, la retirada a vertedero de productos extraídos y el relleno con zahorra natural compactada.

15.6 Arquetas

Definición

Elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

Materiales

Las paredes de estos elementos estarán constituidas por fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada interiormente, sobre un ligero cimientado de hormigón tipo HM-20/P/20/IIa, y dispondrán de tapa de fundición dúctil con sus correspondientes inscripciones identificativas.

Las condiciones relativas a todos estos materiales están establecidas en los correspondientes apartados de este pliego.

Ejecución

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

Para facilitar el drenaje, el cimientado de las paredes no cerrará completamente el fondo.

Las paredes se enfoscarán con mortero tipo M-600.

Medición y Abono

Las arquetas se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

Artículo 16. ALUMBRADO

16.1 Cimentación de columnas y báculos

Definición

Se refiere esta unidad a los dados de hormigón sobre los que se fijan las columnas y báculos.

Están comprendidos en esta unidad, además del dado, los pernos de anclaje y los tubos en forma de codo que enlazan las canalizaciones con las bases de los soportes.

Materiales

El hormigón a utilizar en estos elementos será del tipo HA-20/P/20/IIa. Sus condiciones son las que se establecen en el correspondiente apartado de este pliego.

El tubo que constituye los codos será de las mismas características que el del resto de canalizaciones.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III según la Norma UNE 36.011, “Aceros no aleados para temple y revenido”. Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17.704-78.

Ejecución

La ubicación de las cimentaciones de puntos de luz se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones.

Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

La cara superior de las cimentaciones será lisa y horizontal, y situada a una cota tal que permita la disposición correcta del pavimento sobre ella.

La disposición y número de las canalizaciones de entrada y salida se ajustará a las necesidades del trazado de las líneas.

A través de la cimentación se dejará previsto un tubo de acero galvanizado de 29 mm de diámetro para el paso del cable de conexión con la toma de tierra.

Medición y Abono

Las cimentaciones de puntos de luz se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

16.2 Columnas y báculos

Características

Las columnas y báculos deberán poseer un momento resistente que garantice su estabilidad frente a las acciones externas a que puedan quedar sometidas, con un coeficiente de seguridad de 3,5.

En el interior del fuste y accesible desde el registro, se dispondrá de la correspondiente toma de tierra reglamentaria.

El galvanizado se realizará mediante inmersión en baño de zinc fundido, una vez libre la columna de suciedad, grasa y cascarilla, empleándose para ello baños de desengrasado, decapado en ácido y tratamiento con mordiente. El baño deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc de acuerdo con la Norma UNE 37.301 - 1ª Revisión. La inmersión de la columna se efectuará de una sola vez. Una vez galvanizada, no se someterá a ninguna operación de conformación o repaso mecánico que deteriore el cubrimiento. El espesor del galvanizado será como mínimo de 520 g/m².

Posteriormente deberá pintarse del color que indiquen las normas de la Sección de Alumbrado Público Municipal.

Cumplirán la Normativa vigente y se justificará mediante la certificación de AENOR.

Instalación

Para el transporte e izado de las columnas se emplearán los medios auxiliares necesarios para que no sufran daño alguno durante esas operaciones.

Una vez colocadas y bien apretadas las tuercas de fijación, quedarán perfectamente aplomadas en todas las direcciones, sin que de ningún modo sea admisible para conseguir el aplomo definitivo, utilizar cuñas de madera, piedras, tierras u otros materiales no adecuados. En caso imprescindible se utilizarán para ello trozos de pletina de hierro.

Medición y Abono

Las columnas y báculos se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de estos elementos, así como su pintado.

16.3 Brazos murales

Características

Los brazos murales se construirán con tubo de acero sin soldadura, de las dimensiones especificadas en planos.

El galvanizado y pintado de estos elementos se ajustará a lo establecido para columnas y soportes.

Medición y Abono

Los brazos murales se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

El precio de esta unidad comprende el suministro y colocación de estos elementos, así como su pintado.



16.4 Líneas de alimentación subterráneas

Definición

Se refiere esta unidad a los conductores que alimentan los distintos puntos de luz dispuestos en canalizaciones subterráneas.

Material

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 20.003, UNE 21.022 y UNE 21.064. El aislamiento y la cubierta serán de PVC y deberán cumplir la norma UNE 21.029. No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección. Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soportes deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70°C). Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Tomas de tierra

Tanto las columnas como los armarios de los centros de mando de alumbrado público irán conectados a una red de tierra general proyectada con cable de cobre aislado de la misma sección que las fases activas, con picas de toma de tierra de dimensiones reglamentarias en cada armario y en cada columna, cumpliendo las especificaciones de la Norma UNE 21.056.

Instalación

El tendido de cables se practicará evitándose la formación de cocas y torceduras, así como rayas o roces que puedan perjudicarles.

No se realizarán empalmes ni derivaciones en los cables subterráneos, realizándose las oportunas conexiones en las bornas múltiples situadas en las bases de las columnas.

El cable subterráneo de alimentación entrará y saldrá de las bases de los báculos, salvo a los extremos de ramales, empalmándose los dos tramos consecutivos sobre la borna múltiple colocada en la placa de conexión. Las almas de los cables que se conectan se dispondrán de forma ordenada y sin enlazarse entre sí.

Si el cable entra y sale de la base, pero sin realizar conexión, formará una amplia curva en el interior de la base para evitar radios de curvatura reducidos y daños en el cable.

Todas las conexiones se realizarán con bornas o fichas de conexión apropiadas.

Medición y Abono

Los conductores que constituyen las líneas de alimentación y la red de protección se abonarán por metros realmente instalados medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones nominales.

Las picas de toma de tierra se abonarán por unidades contabilizadas en obra.

16.5 Líneas de alimentación sobre fachada

Definición

Se refiere esta unidad a los conductores fijados a las edificaciones que alimentan los distintos puntos de luz.

Material e instalación

Los cables serán de cobre, con aislamiento a 1.000 V, de sección no inferior a dos y medio milímetros cuadrados (2,5 mm²) multipolares. Se dispondrán a una altura mínima de tres metros (3 m) aprovechando las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas, de modo que destaquen lo menos posible.

Para su fijación se emplearán grapas metálicas plastificadas con una interdistancia no superior a medio metro (0,5 m).

Los empalmes, cambios de sección o derivaciones a los puntos de luz sólo se permitirán en las cajas de derivación. Cumplirán las Normas UNE 20.003, 21.022 y 21.117.

Medición y abono

Los conductores que constituyen las líneas de alimentación fijadas a fachadas se abonarán por metros realmente instalados medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones nominales.

16.6 Caja de conexión y protección

Definición

Elemento cuya finalidad es proteger la línea de derivación a la luminaria.

Material

Estará fabricado en poliéster, reforzado con fibra de vidrio. Será auto-extingente, resistente al impacto, estable de forma al calor y resistente a las corrientes de fuga.

El grado de protección, según la Norma UNE 20.324-78(1R), "Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.", será, como mínimo, el 2.3.5.

Permitirá el paso de líneas de hasta 35 mm².

Instalación



En el caso de columnas y báculos la caja se fijará por medio de dos tornillos inoxidables a la pletina que atravesará la base del soporte, disponiéndose su parte delantera frente a la puerta del registro.

Medición y Abono

Las cajas de conexión y protección se abonarán por unidades instaladas contabilizadas en obra. En el precio de estos elementos están incluidos los correspondientes fusibles.

16.7 Luminarias

Definición

Son aparatos que distribuyen, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas y que contienen todos los accesorios necesarios para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación eléctrica.

Normativa aplicable

Las luminarias cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en la Norma UNE-EN-60598 y en las normas más abajo indicadas, asimismo las Directivas de Baja Tensión (LV), de Compatibilidad Electromagnética (EMC), etc..., a que están sujetos los productos de iluminación.

Luminaria convencional para altura de montaje mayor o igual que 8 m.

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo superior e inferior), sistema óptico reflector (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara; cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.

Carcasa

Construida en aleación de aluminio inyectado a alta presión, primera fusión, denominación L-2521 según norma UNE-38269.

Recibirá una protección mediante un tratamiento de cromatizado y un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de $90\mu \pm 10$ según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032.

En casos concretos se aceptaran las construidas con la aleación denominada L-3051 H18 según norma UNE-38114, con el mismo tipo de acabado.

Reflector

Construido en chapa de aleación de aluminio 1085-A (99,85 Al) según denominación de la Al. Ass., conformado por hidroconformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75%.

Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de $4\mu \pm 0,5$ según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0/1 según norma UNE-38017.

Cierre

El cierre del sistema óptico será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana o policurvado, y sometida a tratamiento térmico de templado.

La densidad será de $2,5 \text{ gr/cm}^3$, con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico $\cong 240^\circ\text{C}$.

Juntas de unión

Las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en PUR (Poliol e Isocianato), EPDM con una resistencia térmica mínima de $+110^\circ\text{C}$ y silicona con una resistencia térmica mínima de $+150^\circ\text{C}$.

Conjunto de luminaria

El dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara, tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento de lámpara y equipo.

El sistema de fijación permitirá el acoplamiento directamente a soporte vertical u horizontal.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque; este sistema facilitará el montaje y el mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo para el sistema óptico IP-65 y para el equipo auxiliar de funcionamiento IP-43.

Luminaria convencional o decorativa para altura de montaje comprendida entre 5 y 8 m.

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo y capota), sistema óptico (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara, cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.

Carcasa

El cuerpo será de aleación de aluminio moldeado en fundición de primera fusión, cuya aleación cumplirá la denominación L-2520 según UNE-38200 o L-2521 según norma UNE-38269.

La capota será repulsada en frío en aleación de aluminio L-3071 según norma UNE-38117.

Recibirá una protección mediante un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de $90\mu \pm 10$ según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032.

Reflector

Construido en chapa de aleación de aluminio 1085-A (99,85 Al) según denominación de la Al. Ass., conformado por hidroconformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75%.

Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de $4\mu \pm 0,5$ según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0 / 1 según norma UNE-38017.

Cierre

Se consideran dos tipos de cierre:



El tipo I será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana o policurvado, y sometida a tratamiento térmico de templado.

La densidad será de 2,5 gr/cm³, con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico $\cong$ 240°C.

El tipo II será en polimetacrilato de metilo, alta resistencia al calor (PMMA ARC) o policarbonato (PC).

La transmisión luminosa será no inferior al 85%. El estará estabilizado a UV. La combustibilidad el polimetacrilato de metilo cumplirá UL-94 HB y el policarbonato (probeta 1,47mm)UL-94 V2.

Juntas de unión

Las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en fieltro de base poliéster, antihumedad y fungicida con una resistencia térmica máxima de +150°C, PUR (Poliol e Isocianato), EPDM con una resistencia térmica mínima de +110°C y silicona con una resistencia térmica mínima de +150°C.

Conjunto de luminaria

El dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara, tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento.

El sistema de fijación permitirá el acoplamiento a soporte vertical, horizontal o suspendido según diseño específico de Proyecto.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque (se pueden admitir dos bloques siempre que estén dotados de conexión rápida); éste sistema facilita el montaje y el mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo tanto para el sistema óptico como para el equipo auxiliar de funcionamiento IP-55.

Luminaria decorativa para altura de montaje comprendida entre 3,5 y 5 m.

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo y capota), sistema óptico (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara, cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.

Carcasa

El cuerpo o acoplamiento será de aleación de aluminio moldeado en fundición de primera fusión, cuya aleación cumplirá la denominación L-2521 según norma UNE-38269.

La capota será repulsada en frío en aleación de aluminio L-3071 según norma UNE-38117.

Recibirá una protección mediante un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de 90µ ±10 según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032.

Asimismo la capota también puede tener una protección mediante un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de 4µ ±0,5 según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0/1 según norma UNE-38017.

Reflector

Construido en chapa de aleación de aluminio 1085-A (99,85 Al), 1050-A (99,5 Al) según denominación de la Al. Ass. o L-3051 según norma UNE-38114, conformado por hidroconformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75% o repulsado en frío.

Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de 4µ ±0,5 según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0 / 1 según norma UNE-38017.

Cierre

Se consideran dos tipos:

El tipo I será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana o policurvada, y sometida a tratamiento térmico de templado.

La densidad será de 2,5 gr/cm³, con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico $\cong$ 240°C.

El tipo II será en polimetacrilato de metilo, alta resistencia al calor (PMMA ARC) o policarbonato (PC).

La transmisión luminosa será no inferior al 85%. El PC estará estabilizado a UV. La combustibilidad el polimetacrilato de metilo cumplirá UL-94 HB y el policarbonato (probeta 1,47mm)UL-94 V2.

Juntas de unión

Las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en fieltro de base poliéster, antihumedad y fungicida con una resistencia térmica máxima de +150°C, PUR (Poliol e Isocianato), EPDM con una resistencia térmica mínima de +110°C y silicona con una resistencia térmica mínima de +150°C.

Conjunto de luminaria

El dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara, tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento.

El sistema de fijación permitirá el acoplamiento a soporte vertical, horizontal o suspendido según diseño específico de Proyecto.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque(se pueden admitir dos bloques siempre que estén dotados de conexión rápida); éste sistema facilita el montaje y mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo tanto para el sistema óptico como para el equipo auxiliar de funcionamiento IP-44.

Luminaria decorativa de baja contaminación para altura de montaje comprendida entre 3,5 y 5 m.

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo y capota), sistema óptico (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara, cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.



Carcasa

El cuerpo o acoplamiento será de aleación de aluminio moldeado en fundición de primera fusión, cuya aleación cumplirá la denominación L-2520 según norma UNE-38200 o L-2521 según norma UNE-38269.

La capota será repulsada en frío en aleación de aluminio L-3071 según norma UNE-38117.

Recibirá una protección mediante un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de $90\mu \pm 10$ según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032.

La capota superior también podrá ser en policarbonato (PC) prismático inyectado, de primera fusión.

Estará estabilizado a UV y a la combustibilidad el policarbonato (probeta 1,47mm) UL-94 V2.

Reflector

Construido en chapa de aleación de aluminio 1090 (99,9 Al), 1085-A (99,85 Al), 1050-A (99,5 Al) según denominación de la Al. Ass. o L-3051 según norma UNE-38114 conformado por hidroconformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75% o conformado en frío.

Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de $2+4\mu \pm 0,5$ según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0 / 1 según norma UNE-38017.

Cierre

Se consideran dos tipos:

El tipo I será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana o policurvado, y sometida a tratamiento térmico de templado.

La densidad será de $2,5 \text{ gr/cm}^3$, con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico $\cong 240^\circ\text{C}$.

El tipo II será en policarbonato (PC).

La transmisión luminosa será no inferior al 88%, estará estabilizado a UV y a la combustibilidad (probeta 1,47mm) UL-94 V2.

Juntas de union

Las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en fieltro de base poliéster, antihumedad y fungicida con una resistencia térmica máxima de $+150^\circ\text{C}$, PUR (Poliol e Isocianato), EPDM con una resistencia térmica mínima de $+110^\circ\text{C}$ y silicona con una resistencia térmica mínima de $+150^\circ\text{C}$.

Conjunto de luminaria

El dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara, tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento.

El sistema de fijación permitirá el acoplamiento a soporte vertical, horizontal o suspendido según diseño específico de Proyecto.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque (se pueden admitir dos bloques siempre que estén dotados de conexión rápida); éste sistema facilita el montaje y el mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo tanto para el sistema óptico como para el equipo auxiliar de funcionamiento IP-54.

Cualidad fotométrica

La emisión de flujo hacia el hemisferio superior no será superior al 5%.

Luminaria tipo proyector

Los componentes fundamentales de la luminaria son: carcasa (cuerpo y marco), sistema óptico reflector (reflector y cierre) y alojamiento de equipo auxiliar de lámpara, cada uno de los componentes cumplirán las siguientes características.

Carcasa

Será de aleación de aluminio moldeada por inyección a alta presión, primera fusión, cuya aleación cumplirá la denominación L-2521 según norma UNE-38269 o en perfil extruido de aluminio L-3441 según UNE-38337.

Recibirá una protección mediante un tratamiento de cromatizado o fosfatado más pasivado no crómico en función de la aleación utilizada y un acabado de pintura electrostática de aplicación en polvo de poliéster con un espesor medio de $90\mu \pm 10$ según norma UNE-48031 y una adherencia clase 0 según norma UNE-48032.

Reflector

Construido en chapa de aleación de aluminio 1090, 1085-A, 1050-A según Al. Ass. o L-3051 según norma UNE-38114, conformado por hidroconformación para asegurar una uniformidad de espesor no inferior al 75% o conformado en frío.

Recibirá un abrillantado químico, un anodizado con un espesor medio de capa de óxido de $2+4\mu \pm 0,5$ según norma UNE-38013 y un sellado con una calidad de huella 0 / 1 según norma UNE-38017.

Cierre

El cierre del sistema óptico será de vidrio sódico-cálcico, de forma plana y sometida a tratamiento térmico de templado.

La densidad será de $2,5 \text{ gr/cm}^3$, con una transmisión luminosa de 0,87 en un espesor de 4mm y 0,85 para un espesor de 6mm, el choque térmico $\cong 240^\circ\text{C}$.

Juntas de unión

Las juntas utilizadas para estanquidad podrán ser en silicona con una resistencia térmica mínima de $+150^\circ\text{C}$.

Conjunto de luminaria

El dimensionado del sistema óptico y del alojamiento del equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara (para potencia no superior a 1000w), tendrán el diseño idóneo para el correcto funcionamiento de lámpara y equipo.



El sistema de fijación permitirá la orientación de la luminaria tipo proyector.

El equipo auxiliar de funcionamiento de lámpara será desmontable en un solo bloque, este sistema facilitará el montaje y el mantenimiento.

El grado de protección requerido, de acuerdo a la norma EN-UNE 60598 y EN-UNE 60529, será como mínimo para el sistema óptico y el equipo auxiliar de funcionamiento IP-65.

Medición y Abono

Las luminarias se abonarán por unidades correctamente instaladas contabilizadas en obra. El precio incluye, además de la luminaria en sí y su instalación, la lámpara y su correspondiente equipo auxiliar.

16.8 Lámparas y equipos auxiliares

Definición

Se refiere este apartado a las fuentes de luz y a los elementos que requiere su funcionamiento.

Lámparas

Se emplearán lámparas de vapor de sodio alta presión o de vapor de mercurio color corregido con o sin halogenuros metálicos, y de potencia indicada en los demás documentos del Proyecto.

Las lámparas utilizadas cumplirán lo señalado en la Norma CEI nº 662, para las lámparas de vapor de sodio de alta presión, y la norma UNE 20.354-76 “Lámparas de descarga de vapor de mercurio a alta presión”.

El consumo de vatios no debe exceder de $\pm 10\%$ del nominal, si se mantiene la tensión dentro del $\pm 5\%$ nominal.

Sobre el flujo luminoso dado, se admitirá una tolerancia del 5% si se prueba con reactancias comerciales y no con la patrón, y del 5% si se prueba en posición horizontal o casi horizontal.

Si el fabricante de las lámparas no reúne las suficientes garantías a juicio de la Dirección Técnica, ésta encomendará a un Laboratorio Oficial los ensayos necesarios para la comprobación de las características, especialmente potencia, flujo luminoso, depreciación y mortalidad.

Portalámparas

Los portalámparas no deben tener ninguna parte metálica exterior en comunicación eléctrica con los conductores. Sus elementos aislantes serán necesariamente de material cerámico, porcelana reforzada.

Estarán provistos de sólidos y amplios contactos eléctricos que permitan el paso de la corriente sin recalentamientos perjudiciales.

Su resistencia será la suficiente para soportar un esfuerzo igual a cinco veces el transmitido por la lámpara.

Cumplirán las Normas UNE 20.057 (1)-72, “Casquillos y portalámparas para lámparas de iluminación general. Designaciones.”, y UNE 20.397, “Portalámparas con rosca Edison.”, en sus apartados 7 y 14.

Equipo auxiliar

El equipo auxiliar será el idóneo para el tipo y potencia de lámpara a la que sirven

Cada uno de los componentes (reactancia, condensador y arrancador) cumplirá tanto individualmente como en conjunto las normas UNE/EN que le sean aplicables por seguridad y funcionamiento.

Los condensadores tendrán una capacidad suficiente para obtener un factor de potencia igual o superior a 0,9 inductivo.

Medición y abono

Ninguno de los elementos descritos en este apartado será objeto de abono independiente, quedando a este respecto incluidos en la unidad de luminaria en que estén instalados.

16.9 Centro de mando

Definición

Corresponde esta unidad al conjunto de elementos destinados al accionamiento y protección de la red de alumbrado público.

Materiales y condiciones de ejecución

Los elementos que constituyen el centro de mando van instalados dentro de un armario prefabricado de hormigón, que se corresponderá con el modelo aceptado por la Sección de Alumbrado Público Municipal.

El equipo de medida necesario se instalará asimismo dentro del armario.

La cimentación del armario será de hormigón tipo HA-20/P/20/IIa, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad y teniendo en cuenta las canalizaciones que acceden al armario.

Los sistemas de protección de las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones MI BT-009 y 020, sin que se utilicen interruptores diferenciales, tal y como se señala en la hoja de interpretación nº 11, del 9 de Junio de 1.975, del Ministerio de Industria y Energía.

El accionamiento del centro de mando será automático, disponiéndose a tal efecto de un programador electrónico que responderá a las características fijadas por la Sección de Alumbrado Público Municipal. Además de este elemento, los centros de mando dispondrán del siguiente aparellaje:

- Interruptor tetrapolar magnetotérmico.
- Contactor de accionamiento electromagnético.
- Conmutador para accionamiento manual-automático.
- Interruptores magnetotérmicos unipolares.



- Punto de luz.
- Termostato.
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Fusibles.

El cableado se dispondrá de forma ordenada, siguiendo líneas horizontales y verticales. Cuando varios cables sigan un recorrido común, se dispondrán formando un paquete mediante las oportunas ligaduras. Todas las conexiones entre conductores se realizarán mediante bornas, y cuando sea necesario, mediante terminales de compresión adecuados. No será admisible utilizar las bornas de los aparatos para efectuar en ellas derivaciones. El aislamiento de los cables sólo se quitará en las longitudes estrictamente precisas, cuidando no dañar a los conductores. Los aparatos se fijarán perfectamente en posición vertical sobre los elementos que los sustentan. La tornillería de fijación será inoxidable.

Medición y abono

Los centros de mando se abonarán por unidades realmente instaladas. El precio incluye el armario con su cimentación y la totalidad del aparellaje perfectamente instalado y conexionado.

16.10 Comprobaciones eléctricas de la red de alumbrado público

1. Resistencia de aislamiento

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión limita la resistencia de aislamiento de las instalaciones a un mínimo de mil veces el valor de la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y nunca inferior a 250.000 ohmios. Esta comprobación tiene que haberla efectuado el instalador en la totalidad de las líneas de distribución, entre los conductores activos y entre éstos y tierra, en las condiciones establecidas en dicho Reglamento. Durante las pruebas de recepción deberán efectuarse muestreos para contrastar que se cumple la limitación señalada.

2. Equilibrio de fases

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizados, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

3. Factor de potencia

La medición que se efectúe en las tres fases de las acometidas a cada centro de mando, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, debe ser siempre superior a nueve décimas (0,9).

4. Resistencias de puesta a tierra

Se medirán las resistencias de puesta a tierra de los bastidores de los centros de mando y de una serie de puntos de luz determinados al azar. En ningún caso su valor será superior a diez (10) ohmios.

5. Caída de tensión

Con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados, se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y en al menos un punto elegido al azar entre los más distantes de aquél. Las caídas de tensión deducidas no excederán en ningún caso del 3 por ciento(3%).

6. Comprobación de las protecciones

Se comprobará el calibrado de la protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos tanto en el centro de mando como en los puntos de luz.

Artículo 17. CONDICIONES RELATIVAS A LA OBRA CIVIL CORRESPONDIENTE A OTRAS REDES DE SERVICIOS

17.1 Red de distribución de energía eléctrica

Definición

La obra civil de la red de distribución de energía eléctrica consiste en el conjunto de canalizaciones y arquetas necesarias para el posterior tendido de conductores.

Materiales y Ejecución

Tubería corrugada para canalizaciones

Se empleará tubería corrugada de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, fabricada con polietileno de alta densidad. Llevará incorporada una guía de plástico para facilitar el pase de la guía final o de los cables. Será de color normalizado rojo. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirá la Norma NF C 68.171. El diámetro exterior será 110 mm para cables de baja tensión y 160 mm para cables de media tensión.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.
- Temperatura máxima de utilización: 60°C.

Las dimensiones y características de la tubería a emplear serán las siguientes:

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| - Diámetro nominal: | 110 mm. | 160 mm |
| - Diámetro exterior: | 110 mm. | 160,2 mm |
| - Diámetro interior: | 94,6 mm. | 140,1 mm |
| - Espesor aparente: | 7,7 mm. | 10,05 mm |
| - Rigidez anular: | 51,89 KN/m ² | 39,26 KN/m ² |
| - Rigidez a corto plazo: | 6,49 KN/m ² | 4,91 KN/m ² |
| - Rigidez a largo plazo: | 3,25 KN/m ² | 2,46 KN/m ² |
| - Peso del tubo: | 0,63 kg/ml | 1,150 kg/ml |

- | | | |
|---|-----------|--------|
| - Tubo PE compacto equivalente: diámetro: | 105,7 mm. | 157 mm |
| - Espesor: | 5,8 mm. | 7,9 mm |

Hormigones, morteros, ladrillos y fundición

Se estará a lo establecido en otros lugares de este pliego para cada uno de los materiales indicados.

Canalizaciones

Los tubos se dispondrán de acuerdo con las distintas secciones tipo aceptadas por la compañía suministradora y representadas en el plano de detalles correspondiente.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido con objeto de darles protección. El tipo de hormigón a emplear para este fin será HM-15. Sobre el prisma, a una distancia no inferior a 20 cm, se dispondrá una banda señalizadora.

Arquetas

Las arquetas responderán a los modelos establecidos por la compañía suministradora y que figuran en los planos. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua que pueda acceder.

Las tapas serán de fundición dúctil, de la clase correspondiente al lugar que ocupen, salvo excepciones B-125, y se corresponderán con los modelos establecidos por la compañía suministradora.

Cruzamientos y paralelismos

En los casos de paralelismo o cruce con conducciones de gas, la distancia mínima a mantener entre el prisma de protección de las canalizaciones eléctricas y el conducto del gas será de 40 cm.

Para las canalizaciones telefónicas o de comunicaciones por cable, las distancias mínimas a mantener, tanto en cruce como en paralelismo, serán de 30 cm.

Esta distancia se podrá reducir a 25 cm. cuando el cruce o el paralelismo se presente entre canalizaciones eléctricas.

En el caso de paralelismo entre canalizaciones eléctricas y conducciones de abastecimiento o riego, la mínima distancia será 40 cm. y para cruces 20 cm.

Medición y Abono

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la retirada a vertedero de productos sobrantes, los tubos instalados con su protección de hormigón, el relleno compactado del resto de zanja y la banda de señalización.



Las arquetas se abonarán por unidades realmente construidas y completamente rematadas, contabilizadas en obra, a los precios establecidos para cada tipo proyectado. Estos precios incluyen, además de la arqueta con su tapa, la excavación previa, cualquiera que sea el método seguido para su realización, y la retirada a vertedero de los productos extraídos.

17.2 Red de telefonía

Definición

La obra civil correspondiente a la red de telefonía consiste en el conjunto de canalizaciones, arquetas y cámaras necesarias para el posterior tendido de los cables de telefonía y otros elementos auxiliares.

Materiales

Los tubos y tapas de arquetas serán suministrados por Telefónica, para otros materiales deberán consultarse los artículos de este pliego relativos a hormigones, ladrillos, acero en redondos corrugados, acero laminado, fundición, encofrados, morteros de cemento, etc.

Ejecución

En el caso de paralelismo entre canalizaciones telefónicas y las tuberías o conductos de otros servicios tales como riego, alumbrado, gas y otras redes de comunicación la separación entre ambos será como mínimo de 30 cm.

Cuando la canalización telefónica se cruza con canalizaciones o conducciones de otros servicios, se deberá dejar el suficiente espacio entre ambas, de manera que, de modo fácil, se puedan retocar las uniones, efectuar reparaciones o tomar derivaciones. Dicha distancia deberá ser, como mínimo, de 30 cm.

La nivelación de las zanjas de la canalización telefónica se hará de modo que siempre haya pendiente hacia una de las arquetas que se encuentren en los extremos de la canalización.

Las curvas en el trazado de las canalizaciones han de ser sencillas para simple cambio de dirección, pudiéndose efectuar curvas tanto en el plano horizontal como en el vertical.

En las canalizaciones se podrán realizar curvas directamente con los tubos siempre que el radio de curvatura sea superior a 25 m. Cuando el radio de curvatura no pueda alcanzar ese valor mínimo, habrá que utilizar codos para realizar los cambios de alineación. Caso de emplear codos, éstos deberán tener un radio mínimo de 5 m.

Al objeto de eliminar perturbaciones en los cables telefónicos, se procurará evitar el paralelismo entre éstos y las líneas eléctricas de alta tensión, distanciando ambos servicios el máximo posible, según lo expuesto en el anterior apartado.

La distancia mínima entre la parte superior del prisma y la rasante del terreno o calle será de 50 cm. Cuando la canalización discurra bajo calzada, la distancia mínima entre pavimento y el techo del prisma será de 70 cm.

Los conductos donde se alojarán los cables telefónicos tendrán el diámetro exterior indicado en las secciones tipo representadas en planos. La separación exterior entre conductos no será inferior a 3 cm.

Los conductos irán embebidos en hormigón en masa, con dosificación de al menos 150 kg de cemento por m³ de hormigón, formando un prisma continuo, tal como se indica en los planos de detalle.

Las arquetas donde se alojen los empalmes o derivaciones de los cables telefónicos han de ser construidas de acuerdo con los detalles representados en planos.

Las canalizaciones laterales proyectadas desde cámaras o arquetas hasta los edificios deben finalizarse en puntos tales que la conexión con los armarios para distribución de la red interior sea de la menor longitud posible, es decir, la entrada a los edificios deberá realizarse en un punto próximo al previsto para la instalación del citado armario.

Si la fase de construcción de los edificios no permite terminar las citadas canalizaciones laterales en el interior de los mismos, se acabarán los conductos en unas arquetas de señalización de ladrillo, desde donde, en su día, se prolongarán hasta los armarios de distribución de la red interior.

Se comunicará a la empresa Telefónica la fecha de comienzo de las obras para su supervisión y vigilancia como medida previa a su posterior aceptación.

Medición y Abono

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de las zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la instalación y hormigonado de tubos, el relleno compactado del resto de zanja con productos procedentes de la excavación y la retirada a vertedero de los sobrantes.

Las arquetas y cámaras se abonarán por unidades realmente construidas y completamente rematadas, contabilizadas en obra, a los precios establecidos para cada tipo proyectado. Estos precios incluyen además de la arqueta o la cámara, la excavación previa, cualquiera que sea el método seguido para su realización, y la retirada a vertedero de los productos extraídos.

17.3 Red de comunicaciones por cable

Definición

La obra civil correspondiente a la red de comunicaciones por cable consiste en el conjunto de canalizaciones y arquetas necesarias para el posterior tendido de los cables de transmisión de la información y otros elementos auxiliares.

Condiciones relativas a materiales y ejecución

Tubería corrugada para canalizaciones



Se empleará tubería corrugada de doble pared, lisa interiormente y corrugada al exterior, fabricada con polietileno de alta densidad. Llevarán incorporadas una guía de plástico para facilitar el pase de la guía final o de los cables. Serán de color normalizado verde. Las uniones se realizarán mediante manguitos de unión.

Cumplirán la Norma NF C 68.171.

Las dimensiones de las tuberías a emplear serán las siguientes:

- Canalizaciones generales: Diámetro exterior 110 mm
- Acometidas a los edificios y salidas laterales a fachada : Diámetro exterior 63 mm.

El polietileno de alta densidad cumplirá las siguientes especificaciones:

- Peso específico: 0,95 kg/dm³.
- Resistencia de rotura a la tracción: 18 Mpa.
- Alargamiento a la rotura: 350%.
- Módulo de elasticidad: 800 N/mm².
- Resistencia a los productos químicos: según Norma UNE 53.404.
- Temperatura máxima de utilización: 60°C.

Las dimensiones y características de la tubería a emplear serán las siguientes:

- Diámetro nominal: 63 mm. 110 mm
- Diámetro exterior: 63 mm. 110 mm
- Diámetro interior: 53,9 mm. 94,6 mm
- Espesor aparente: 4,55 mm. 7,7 mm
- Rigidez anular: 68,16 KN/m² 51,89 KN/m²
- Rigidez a corto plazo: 8,52 KN/m² 6,49 KN/m²
- Rigidez a largo plazo: 4,26 KN/m² 3,25 KN/m²
- Peso del tubo: 0,320 kg/ml 0,630 kg/ml
- Tubo PE compacto equivalente: diámetro: 61 mm. 105,7 mm
- Espesor: 3,7 mm.5,8 mm

Hormigones, morteros, ladrillos y fundición

Se estará a lo establecido en los apartados de este pliego que tratan específicamente los materiales indicados.

Canalizaciones

Los tubos se dispondrán de acuerdo con las secciones tipo que figuran en los planos, protegidos con arena.

La profundidad mínima de los tubos medida desde el pavimento será de 50 cm cuando las canalizaciones discurran bajo las aceras, y de 70 cm en los casos en que estén bajo las calzadas. La anchura de las zanjas será de 40 cm.

Ejecutada la primera tongada del relleno sobre la protección de arena, se extenderá la banda señalizadora.

Arquetas

Las arquetas responderán a los modelos representados en planos. Sus paredes estarán constituidas por hormigón tipo HM-15/P/20/IIa, encofrado a dos caras. El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración de las aguas que puedan acceder.

La localización preferente de las arquetas será en las aceras, evitándose, siempre que se pueda, las calzadas.

Las tapas serán de fundición dúctil de la clase B-125, siempre que las arquetas estén ubicadas en las aceras, y presentarán las inscripciones adecuadas que permitan su identificación.

Cruzamientos y paralelismos

La distancia mínima a mantener entre canalizaciones, salvo excepciones debidamente justificadas, tanto cruces como en tramos que discurran paralelamente, será de 30 cm.

Medición y Abono

Las canalizaciones se abonarán por metros realmente implantados, medidos en obra, a los precios establecidos para cada una de las secciones tipo proyectadas. Estos precios incluyen la excavación de las zanjas, cualquiera que sea el método adoptado para su ejecución, la retirada a vertedero de productos sobrantes, los tubos instalados con su protección de arena, el relleno compactado del resto de zanja y la banda de señalización.

Las arquetas se abonarán por unidades realmente construidas y completamente rematadas, contabilizadas en obra, a los precios establecidos para cada tipo proyectado. Estos precios incluyen además de la arqueta con su tapa, la excavación previa, cualquiera que sea el método seguido para su realización, y la retirada a vertedero de los productos extraídos.

17.4 Red de distribución de gas

Definición

La obra civil de la red de distribución de gas consiste en el conjunto de actuaciones necesarias para la implantación de conducciones de polietileno de gas natural excluidas las correspondientes a la propia



instalación de la tubería. Tales actuaciones son, por lo tanto, la apertura de zanjas, la extensión del lecho y de la protección de arena del tubo y el relleno compactado de la zanja restante.

Ejecución

Excavación

Será de aplicación lo establecido en el apartado de este pliego específicamente referido a esta unidad.

La anchura y profundidad de las zanjas es la indicada en el plano de detalles correspondiente. La anchura será de 40 cm en la generalidad de los casos. La profundidad de la zanja será tal que la generatriz superior esté situada a una profundidad con relación al nivel definitivo del pavimento igual o mayor a 60 cm para el caso de que la conducción discurra bajo aceras y de 80 cm para el caso de que lo haga bajo calzadas.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debe colocarse la tubería a una profundidad menor de 60 cm, se adoptarán las medidas precisas para garantizar que no estará expuesta a esfuerzos superiores a los que soportaría a aquella profundidad mínima de 60 cm.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad inferior a 20 cm.

En cuanto a la distancia mínima recomendable de la conducción a edificios será de 1,50 m. En el caso de que se encuentren obras subterráneas tales como cámaras, arquetas, pozos, etc., la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas será de 20 cm.

El fondo de la zanja estará perfectamente enrasado y exento de cambios bruscos de nivel.

Lecho y protección de arena

Para que exista apoyo uniforme de la tubería y quede garantizada su perfecta instalación se rellenará el fondo de zanja de arena lavada, en capa de 10 cm, que deberá rasantearse adecuadamente.

Una vez instalada la tubería en el fondo de la zanja se comenzará el tapado de la misma, así mismo, con arena lavada, hasta 20 cm por encima de su generatriz superior.

En esta primera fase del tapado, deben tomarse las máximas precauciones para que no queden espacios huecos, retacando con arena las partes laterales inferiores de la tubería, procediendo a un buen apisonado manual de toda la arena.

Relleno del resto de la zanja

Una vez dispuesta y compactada la protección de arena se continuará con el relleno de la zanja por tongadas con el material procedente de la excavación, ejecutándose esta actividad de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente del presente pliego.

Una vez compactada la primera tongada se procederá a la colocación de la banda de señalización de polietileno.

Paralelismos y cruces con otras conducciones

En el caso de paralelismo entre conducciones de gas y otras conducciones, la distancia mínima entre ambas será de 40 cm.

En los cruces con otras conducciones la distancia mínima a mantener será de 40 cm. No obstante, se podrá disminuir dicha distancia en los casos en que sea imprescindible, siempre que se sitúen pantallas entre ambos servicios, a fin de conseguir que no se produzcan interferencias entre ambas canalizaciones.

Se procurará, siempre que sea posible, adaptar la profundidad de la zanja para cruzar los servicios que la atraviesan por debajo de los mismos, respetando la distancia entre generatrices más próximas indicada anteriormente.

Medición y Abono

La excavación se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de zanja abierta medida en obra y a la sección tipo representada en planos.

El lecho y protección de arena se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de la zanja medida en obra y a la sección tipo representada en planos.

El relleno y compactación de zanja con materiales procedentes de la excavación se abonará por metros cúbicos determinados en base a la longitud de zanja medida en obra, a las profundidades del relleno igualmente medidas en obra y al ancho de la zanja tipo representada en planos.

La retirada a vertedero de las tierras sobrantes procedentes de la excavación se abonará por metros cúbicos determinados por la diferencia entre el volumen de excavación en zanja y el de relleno.



Artículo 18. CONDICIONES RELATIVAS A LA JARDINERÍA

18.1 Manto de tierra vegetal fertilizada

Definición

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo, de veinte centímetros (20 cm) de espesor, como mínimo, que cumple con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada.

Materiales

Tierra vegetal fertilizada

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

- Menos del 20 por 100 de arcilla.
- Aproximadamente un cincuenta por ciento (50%) de arena (o más en céspedes).
- Aproximadamente un treinta por ciento (30%) de limo (o menos en céspedes).
- Menos del dos por ciento (2%) de carbonato cálcico total.
- Conductividad inferior a 2 miliohms/cm.
- Menos de ciento treinta y ocho (138) ppm de cloruros.
- Relación C/N aproximadamente igual a diez (10).
- Mínimo del cinco por ciento (5%) de materia orgánica.
- Mínimo de trescientas setenta (370) ppm de nitrógeno nítrico.
- Mínimo de cincuenta (50) ppm de fósforo (expresado en PO₄).
- Mínimo de ciento diez (110) ppm de potasio (expresado en K₂O).
- Aproximadamente ciento cuarenta (140) ppm de calcio.
- Aproximadamente cincuenta y dos (52) ppm de magnesio.
- Granulometría: Para céspedes y flores, ningún elemento mayor de un centímetro (1 cm.) y veinte a veinticinco por ciento (20-25%) de elementos entre 2 y 10 milímetros (2-10 mm.). Para plantaciones de árboles y arbustos, ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.) y menos del tres por ciento (3%) entre uno y cinco centímetros (1-5 cm.).

Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección Técnica.

Pueden adoptar las siguientes formas:

Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino) que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres coma cinco por ciento (3,5%); su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).

Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al veinticinco por ciento (25%) sobre materia seca, y su límite máximo de humedad, del cuarenta por ciento (40%).

Mantillo, procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

Abonos minerales

Son productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente

Ejecución

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.

Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.

Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.

Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombrera.

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas o las específicas para alguna determinada especie, a juicio de la Dirección Técnica, se realizarán enmiendas tanto de la composición física, por aportaciones o cribados, como de la química, por medio de abonos minerales u orgánicos.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente por causa de las lluvias.



Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de friabilidad, en sentido mecánico, que puedan hallarse, para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo-estiércol, o suelo-compost, en condiciones favorables.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ella realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es precisa una revisión final de las propiedades y estado del manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

Control de Calidad

La Dirección Técnica podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

Medición y Abono

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por metros cúbicos (m³) realmente extendidos.

La explanación y refino de tierras está incluido en el precio de esta unidad.

18.2 Elementos vegetales

Definiciones

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el Proyecto.

Árbol: Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.

Arbusto: Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.

Subarbusto: Arbusto de altura inferior a un metro (1 m.). A los efectos de este Pliego, las plantas se asimilan a los arbustos y subarbustos cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.

Planta vivaz: Planta de escasa altura, no leñosa, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada temporada.

Planta anual: Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

Planta bisanual o bienal: Es la planta que vive durante dos (2) períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Tapizante: Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

Esqueje: Fragmento de cualquier parte de un vegetal, que puesto en condiciones adecuadas, es capaz de originar una planta completa, de características idénticas a aquélla de la que se tomó.

Tepe: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.

Cepellones: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

Contenedor: Se entenderá por planta en contenedor la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación.

Trepadoras: Son aquellas herbáceas o leñosas que desarrollan su mayor dimensión apoyadas en tutores o muros.

Condiciones generales

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a lo especificado en la definición de las distintas unidades.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en Proyecto se entienden:

- Altura: La distancia desde el cuello de las plantas a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario, como en las palmáceas si se dan alturas de troncos.



- Perímetro: Perímetro normal, es decir, a un metro (1 m.) de altura sobre el cuello de la planta.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad (1/2) de la anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse a pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjás de forma que queden cubiertas con veinte centímetros (20 cm.) de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas en maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas con cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Condiciones particulares

Frondosas

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.

Se especifica el perímetro, en centímetros (cm.) a un metro (1 m.) del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos (2) cifras pares consecutivas. Se indica además la altura, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20 cm.).

Las de hoja caduca se presentarán:

- A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias.
- Desprovistas de hoja.

Se especifica el perímetro en centímetros a un metro del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

Coníferas

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer ramas hasta la base en aquéllas cuya forma natural así sea.
- Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.
- Estar provistas de abundantes acículas.

Las de porte bajo o rastrero cumplirán asimismo:

- Disponer de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año,
- Estar revestidas de ramas hasta la base.
- Poseer abundantes acículas.

En ambos casos se especifica la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de veinticinco centímetros (25 cm.).

Arbustos

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengan suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestidos de rama hasta la base.

Para los arbustos de hoja persistente, además:

- Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.

Si son de hoja caduca, se presentarán:

- A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.
- Desprovistos de hoja.

En el caso de ser de follaje ornamental, se cumplirá:

- Estar provistos de cepellón inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas en las especies de hoja persistente.
- Carecer de hojas, pero provistos de abundantes yemas foliares en todas sus ramas, para las especies de hoja caduca.



Si se trata de arbustos de flores ornamentales, verificarán las siguientes condiciones:

- Estar provistos de cepellón o a raíz limpia, dependiendo de la especie y edad.
- Tener ramas en las que se vayan a producir botones florales en el momento adecuado inmediato a su adquisición.
- Aparecer limpios de flores secas o frutos procedentes de la época de floración anterior.

En lo que respecta a las dimensiones, se especifica la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros con una oscilación de diez centímetros (10 cm) o bien la edad en años, desde su nacimiento o injerto. Asimismo, se señala la condición de a raíz limpia o en cepellón para cada especie.

Subarbustos y plantas herbáceas

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Ramificados desde la base.

Para los subarbustos, además:

- Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad.
- Se indicará la edad de la planta y tamaño del contenedor.

Tepes

Reunirán las siguientes condiciones:

- Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm.).
- Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm.); longitud superior a treinta centímetros (30 cm.).
- Habrán sido segados regularmente durante dos (2) meses antes de ser cortados.
- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta (30) días precedentes.

- Habrán sido cortados dentro de las veinticuatro (24) horas anteriores a su puesta en obra. En tiempo fresco y húmedo este plazo puede ampliarse hasta dos o tres (2 ó 3) días.
- Temperatura inferior a cuarenta grados (40º), medida en el centro del bloque que formen y antes de ser descargados.

Control de Calidad

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido. Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles, en su extracción o posterior manipulación, que pudiesen afectar a su posterior desenvolvimiento. Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.

Del examen del aparato radicular, de la corteza de tronco y ramas, de las yemas y, en su caso, de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La Dirección Técnica podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a reponer las plantas rechazadas, a su costa.

Medición y Abono

La medición y abono de las plantas se realizará por unidades.

Los tepes se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2).

18.3 Apertura de hoyos

Definiciones

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad disponible.

Material

Los materiales son simplemente los distintos horizontes del suelo o capas más profundas, que se alcanzan en la labor de excavación. Las distintas propiedades de estos horizontes en relación con el futuro desarrollo radicular aconseja considerarlas por separado y darles el destino más acorde con ellas llegando, incluso, a su eliminación en vertedero.



Para el relleno de los hoyos se podrá contar con el propio material de la excavación, si bien se tendrá en cuenta tres posibilidades:

- Empleo selectivo de los distintos horizontes y capas utilizándolos en el relleno a diferentes profundidades.
- Empleo selectivo o generalizado de los materiales, pero previamente enriquecidos con tierra vegetal o con tierra vegetal fertilizada.
- Relleno del hoyo exclusivamente con tierra vegetal o con tierra vegetal fertilizada y eliminación a vertedero del material extraído.

Ejecución de las obras

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte de la Dirección Técnica.

La Dirección Técnica podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

- Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.
- Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta del vivero, con cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones mínimas de los hoyos serán las siguientes:

- Arboles de más de tres metros (3 m) de altura con cepellón: 1,00 x 1,00 x 1,00 m.
- Frondosas de tres savias y raíz desnuda: 0,80 x 0,80 x 0,80 m.

- Árboles y arbustos comprendidos entre ciento cincuenta centímetros (150 cm) y dos metros (2 m) con cepellón: 0,60 x 0,60 x 0,60 m.
- Árboles y arbustos menores de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con cepellón o maceta: 0,30 x 0,30 x 0,30 m.

Medición y Abono

La apertura de hoyo se entenderá comprendida en el precio del elemento vegetal correspondiente, no procediendo, por tanto, su abono por separado.

18.4 Superficies encespedadas

Ejecución

Preparación del suelo para céspedes

Salvo especificación en contra, la preparación del suelo para céspedes comprende:

- Subsolado hasta 0,4 m. de profundidad.
- Despedregado hasta eliminar todo material de tamaño superior a 2 cm. en una profundidad de 0,15 m.
- Incorporación de abonos y enmiendas.
- Desmenuzamiento mecánico del terreno (rotovateado).

- Preparación de la superficie

Consiste en el rastrillado profundo, rastrillado somero y pasada de rastrillo ciego para rasantear la capa superior del terreno, dejándolo listo para la siembra.

Semillas

Serán de pureza superior al noventa por ciento (90%) y poder germinativo no inferior al ochenta por ciento (80%).

Se presentará a la Dirección Técnica en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no hayan merecido el conforme.

Carecerán de cualquier síntoma de enfermedades, ataque de insectos o roedores, etc.

No obstante todo ello, si en el período de garantía se produjeran fallos serán cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado.

- Siembra del césped sin mantillo

Comprende el extendido de la semilla en la mezcla y preparación que se indique en Proyecto; rastrillado con rastrillo fino para enterrar la simiente y dos pasadas de rodillo para apelmazar la capa superior.



Igualmente incluye esta operación los riegos necesarios hasta el nacimiento total de la pradera y las dos primeras siegas del césped.

La semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrirá, de forma regular, la totalidad del suelo. En caso contrario, la Dirección Técnica podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

Mantillado

Consiste en la siembra del césped con cubrimiento de semilla más una capa de mantillo, brisa o estiércol de champiñón sobre la siembra del césped, en cantidad no inferior a un metro cúbico (1 m³) por cien metros cuadrados (100 m²) de terreno.

Plantación por tepes

Una vez listo el terreno en la misma forma que se hace para la siembra, podrá realizarse la plantación del césped por tepes.

La plantación se realizará de forma que:

- No haya necesidad de pisar los tepes ya colocados.
- No queden oquedades entre ellos y el suelo o entre sí; una vez colocados se esparcirá tierra ligera o mantillo para rellenar las juntas.
- Las terminaciones de cada pieza no queden alineadas.
- Los tepes deberán ser apisonados una vez plantados.

Se regará hasta saturar el tepe y unos centímetros del suelo, lo que requerirá unos veinte litros por metro cuadrado (20 l/m²). La operación se repetirá, hasta el enraizamiento del tepe, cada vez que la Dirección Técnica lo estime oportuno.

Los tepes deben plantarse poco después de haber sido cortados; en tiempo caluroso no debe superarse, en lo posible, el margen de un día; en tiempo fresco, el plazo puede ampliarse hasta dos o tres días.

Plantación por estolones

Cuando el césped se proyecta a base de plantas estoloníferas, podrá realizarse la plantación en la forma siguiente:

- a) Preparación del terreno como para siembra.
- b) Plantación de estolones recién cortados y vigorosos, de forma que quede cubierta toda la superficie.
- c) Mantillado con mezcla de mantillo y arena en proporción de una de mantillo por dos de arena y en cantidad no inferior a dos metros cúbicos (2 m³) por cien metros cuadrados (100 m²).
- d) Dos pasadas de rodillo.
- e) Riegos hasta nacer.

- f) Dos primeros cortes.

Plantación de césped por división de mata (verde fuerte)

Se compone de las siguientes operaciones:

- a) Deshilado y división de las matas.
- b) Plantación con punzón a un espaciamiento no superior a diez centímetros (10 cm.).
- c) Recebado con mantillo y repaso del terreno y primeros riegos hasta su arraigo.

Plantación de césped por división de mata (verde fino)

Comprende:

- a) Deshilado y división de las matas.
- b) Plantación con punzón a un espaciamiento máximo de cinco por cinco centímetros (5 x 5 cm).
- c) Recebado con mantillo, repaso del terreno y primeros riegos hasta su arraigo.

Medición y Abono

Se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados medidos en obra.

18.5 Plantaciones y trasplantes

Definiciones

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

Se define como trasplante el cambio de un vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

Ejecución de las plantaciones

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte de la Dirección Técnica del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte de la Dirección Técnica del replanteo de posiciones de las diferentes especies. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.



La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

Plantación de árboles especiales de gran porte.

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radicular bien cortado de las dimensiones especificadas en los presupuestos.

La plantación comprende:

- a) Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) más (de alto y ancho), que las del cepellón o sistema radicular.
- b) Cambio del total o parte de la tierra del mismo si por la Dirección Técnica se estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
- a) Mezcla y abono de la tierra resultante.
- c) Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- d) Primeros riegos hasta su asentamiento.
- e) Fijación del árbol mediante «vientos».
- f) Confección de alcorque de riego.

Los árboles que, en el transporte u operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección Técnica.

Plantación de plantas con cepellón

Comprende las mismas operaciones que el apartado anterior, referidas siempre las dimensiones del cepellón.

Plantación de plantas a raíz desnuda

Comprende las operaciones indicadas en el primer apartado, referidas a las dimensiones del sistema radicular.

Plantación de planta vivaz y de temporada en maceta o a raíz desnuda

Comprende apertura de hoyo, plantación propiamente dicha, retacado y riego, dejando el terreno repasado y eliminando piedras y material sobrante.

Afianzamiento de plantas con tutor

Cuando así se especifique en Proyecto se afianzarán las plantas por medio de tutores.

Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos unos veinticinco centímetros (25 cm.) más que la raíz de la planta. Tendrán resistencia y diámetro superior al fuste de aquella.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o cualquier otro material resistente siguiendo las directrices de la Dirección Técnica.

Afianzamiento de planta con «vientos»

Consiste en la sujeción de la planta mediante tres alambres o cables que la mantengan en posición vertical.

Los cables se amarrarán al suelo mediante estacas bien firmes situadas en los tres vértices de un triángulo equilátero, cuyo lado sea por lo menos igual a uno coma cinco (1,5) veces la altura de la planta.

El atado a la planta se hará en la parte superior del fuste, protegiendo previamente ésta con vendas de saco o lona y atando con alambre cubierto con macarrón de plástico.

Ejecución de los Trasplantes

Las operaciones que comprende un trasplante son:

- Elección de las plantas.
- Preparación para el trasplante.
- Arranque.
- Carga, transpone y descarga.
- Plantación.
- Riego.
- Colocación de tutores o vientos.
- Elección de las plantas

Dado que el trasplante es una operación difícil y costosa, solamente debiera intentarse con los vegetales que, por su tamaño o desarrollo, posean un valor especial y reúnan, además las condiciones de vigor que hagan presumir un buen éxito. Gran parte de los árboles de hoja caduca pueden trasplantarse sin dificultad a raíz desnuda cuando la circunferencia de su tronco no exceda de veinte centímetros (20 cm.), medida a un metro (1 m.) del suelo. Las especies de hojas persistentes, frondosas y coníferas, precisan, para poder ser trasplantadas, que su sistema radical quede incluido en un cepellón de tierra.

Preparación para el trasplante

Esta operación es necesaria para todas las especies de hoja persistente y para todas las de gran tamaño o arraigo difícil. Consiste en excavar una zanja alrededor de la planta en distancia y con profundidad suficientes para que quede incluido el futuro cepellón, cuyo tamaño viene impuesto por la necesidad de mantener un



equilibrio entre el sistema radical y parte aérea y teniendo en cuenta la posibilidad de su manejo. Asimismo se cortan con cuidado las raíces que hayan aparecido. En los casos en que la planta sea grande o haya de transportarse lejos, ha de asegurarse la inmovilidad del cepellón rodeándolo de una envoltura de yeso o escayola armada con tela metálica o de duelas de madera conveniente apretadas contra la tierra.

Arranque

Para los árboles y arbustos de hoja caduca y arraigo fácil, se «corta» la tierra con una pala jardinera alrededor del tronco, a una distancia y profundidad variable con el tamaño de la planta.

En el arranque con cepellón, se procede de manera semejante, pero con cuidado de no separarlo de la planta, para lo cual se levantará el conjunto verticalmente; si la planta no va a plantarse enseguida o ha de transportarse, con peligro de rotura de cepellón, se envolverá éste por uno de los procedimientos usuales.

Carga, transporte y descarga

Todas estas operaciones se harán con el natural cuidado para evitar roturas, heridas y cualquier daño en la parte aérea o en el sistema radical. En las plantas con cepellón, y especialmente cuando éste sea grande, deberán evitarse los golpes, no debiendo «rodarse» para facilitar su transporte en obra.

Plantación

Deberá hacerse a continuación del arranque, siempre que sea posible. Se estará a lo dispuesto en el apartado anterior de este artículo.

Medición y Abono

La plantación de elementos vegetales se entenderá comprendida en el precio de éstos, no procediendo, por tanto, su abono por separado.

La medición y abono del trasplante de especies arbóreas, arbustivas y subarbusivas se hará por unidades.

18.6 Conservación del ajardinamiento

Definición

Comprende la conservación de ajardinamiento el conjunto de actuaciones que se describen en el apartado siguiente, y que constituyen obligación del Contratista adjudicatario durante el período de garantía.

Ejecución

Conservación de céspedes

Riegos

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesarias para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

Siega

Tantas veces como la hierba alcance los diez centímetros (10 cm.) de altura se procederá a segar. No hay inconveniente, sino en general todo lo contrario, en segar antes de que alcance esa altura.

La primera siega se dará cuando se alcancen los cinco centímetros (5 cm.). La operación puede hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos centímetros (2 cm.), el nivel de corte.

Recorte de bordes

En los límites de las áreas de césped, y con objeto de que éste no invada las zonas de caminos o parterres de flores, se realizará periódicamente y por lo menos tres veces al año un recorte del borde de la superficie encespedada, arrancando la parte sobrante incluso hasta las raíces.

Escarda

La escarda o limpieza de malas hierbas deberá hacerse en cuanto éstas resulten visibles en la superficie del césped y hagan desmerecer su aspecto. En los céspedes implantados hace más de un año podrá realizarse con herbicidas selectivos, siempre que éstos garanticen la supervivencia de las especies que hayan sido utilizadas en la siembra.

Aireación y verticut

Consiste en la perforación mediante rodillos especiales de la capa de césped, debiéndose extraer y evacuar los fragmentos obtenidos mediante esta operación y recebando nuevamente con mantillo y arena los orificios resultantes.

Igualmente se utilizará la máquina de verticut o corte vertical alternándose con la operación descrita antes.

Estas labores deberán realizarse como mínimo una vez al año cada una.

Recebo

Después de las operaciones anteriores y en caso de que por la erosión o compactación quedara al aire parte de las raíces del césped, deberá recebarse el terreno, inmediatamente después de un corte, con una mezcla de mantillo y arena que rellenando todos los huecos deje al descubierto las puntas de la hierba recién cortada. A continuación del recebo deberá pasarse el rodillo.

Resembrado

En las zonas o céspedes en que por mala siembra o por desgaste posterior se produzcan claros o calvas, deberá realizarse el resembrado, con las mismas mezclas de semilla que la siembra, realizando previamente una labor de aireación o verticut y posteriormente un recebo.

Tratamientos fitosanitarios



Se realizarán oportunamente los tratamientos aconsejables con los productos más adecuados del mercado, que deberán ser previamente sometidos a la aprobación de la Dirección Técnica. Igualmente se mantendrá un servicio de vigilancia para realizar los tratamientos específicos adecuados ante la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Abonados

Se darán los prescritos en el plan de conservación y, en cualquier caso y como mínimo dos abonados al año con abonos minerales compuestos de los tres macroelementos (nitrógeno, fósforo y potasio) en cantidad no inferior a seiscientos kilogramos (600 Kg) por hectárea y abonado.

Conservación de plantas.

Riego

Las plantas que no se encuentren en zona de césped y las de plantaciones lineales de calles serán regadas copiosamente tantas veces como indique el plan de conservación o determine la Dirección Técnica.

Poda

La poda sólo se realizará cuando sea necesaria, y para ayudar al árbol o arbusto a adquirir o conservar su forma natural o favorecer su floración.

Se deberá tener en cuenta:

- Que los árboles resinosos de hoja persistente no deben podarse sino en puntas de ramas o, en casos excepcionales, con supresión de ramas muy jóvenes.
- Deberá evitarse el cortar ramas muy gruesas y cuando esto se haga se tratará con cicatrizantes inmediatamente después.
- Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño.
- Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
- Los arbustos de follaje ornamental, se podarán en otoño.
- La poda deberá tender siempre a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.
- Las ramas que se supriman definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.
- Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Deben distinguirse tres tipos de poda: de formación, de mantenimiento y de rejuvenecimiento.

- Poda de formación es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.

- Poda de mantenimiento es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.

- Poda de rejuvenecimiento es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después del corte, suprimiendo toda la copa o parte de ella con objeto de obtener una parte aérea más joven y vigorosa. Se hará sólo por indicación de la Dirección Técnica.

Reposición de marras

Consiste en la nueva plantación de los árboles que hayan muerto en el período de garantía o que no broten en toda su parte aérea, presentando seco al menos un tercio del vuelo total de la planta. La plantación se realizará en la misma forma que se hizo en un principio y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida. La nueva plantación acarreará la prórroga del período de garantía de las plantas repuestas en un nuevo plazo completo contado a partir del momento de la reposición.

Las plantas se repondrán cuantas veces se produzca su muerte.

Tratamientos fitosanitarios

Se realizarán oportunamente los tratamientos preventivos de plagas y enfermedades corrientes en la zona, manteniéndose servicio de vigilancia para detectar cualquier ataque o enfermedad prevista y proceder a su inmediato combate.

Abonado

Se cumplirá lo previsto en el plan de conservación y en su defecto se abonará una vez al año con compuesto mineral de los tres macroelementos y otra con abono orgánico en cantidades adecuadas al porte de las plantas.

Escarda

Al igual que en las zonas cubiertas de césped, en aquellas otras que no lo estén, se procederá a la eliminación de malas hierbas periódicamente, siempre que su presencia desmerezca el aspecto del ajardinamiento.

Recortes

Se realizarán como mínimo dos veces al año para mantener los setos y molduras en la forma indicada en el Proyecto o plan de conservación.

Las épocas preferibles serán otoño y primavera.

Medición y Abono

No son objeto de abono los trabajos relativos a conservación de ajardinamientos durante el período de garantía de la obra, salvo que se disponga cosa distinta en el presupuesto de la obra.



Artículo 19. EQUIPAMIENTOS Y MOBILIARIO

19.1 Equipamientos de juego

Para garantizar el grado de seguridad necesario de los distintos equipamientos de juegos infantiles a instalar, será imprescindible la justificación de los certificados de los juegos ofertados con respecto al cumplimiento de la normativa europea de seguridad EN-1176 así como de la EN- 1177 para aquellos casos en que se utilicen pavimentos sintéticos. Esta justificación será requisito para la obtención de la Certificación del área por parte de una empresa especializada.

Las Normas de Seguridad UNE-EN 1176 y UNE-EN 1177:

Las normas UNE-EN 1176 y UNE-EN1177 constituyen las normas europeas sobre seguridad e instalaciones de áreas de juego infantiles. Las zonas de juego para niños deben contar con los suficientes requisitos que garanticen que su estancia y uso de las mismas no supondrá riesgo alguno para su integridad física. Los parques infantiles están sometidos a una serie de medidas de seguridad tanto en las instalaciones (situación, accesibilidad y uso, elementos auxiliares, señalización), como en los equipos o elementos de juego (balancines, columpios, toboganes, etc.). En este sentido existe una normativa europea de calidad que establece unas estrictas exigencias en materia de seguridad que deben cumplir los parques infantiles para evitar accidentes. Las Normas UNE-EN 1176 y UNE-EN 1177. La Normativa Europea sobre Seguridad en las Zonas de Juegos Infantiles consta de la norma UNE-EN 1176, referida al Equipamiento en las Zonas de Juego, y la norma UNE-EN 1177, referida al Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos, su contenido es el siguiente: Norma UNE-EN 1176 Equipamiento de las áreas de juego. - Norma UNE-EN 1176-1:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1: requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo (BOE nº 112, de 11/5/1999) - Norma UNE-EN 1176-2:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2: requisitos de seguridad específicos adicionales y métodos de ensayo para columpios (BOE nº 142, del 15/6/1999) - Norma UNE-EN 1176-3:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3: requisitos de seguridad específicos adicionales y métodos de ensayo para toboganes (BOE nº 142, de 15/6/1999) - Norma UNE-EN 1176-4:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 4: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para tirolinas (BOE nº 142, del 15/6/1999) - Norma UNE-EN 1176-5:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 5: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles (BOE nº 197, del 18/8/1999) - Norma UNE-EN 1176-6:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 6: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para balancines (BOE nº 142, del 15/6/1999) - Norma UNE-EN 1176-7:1998 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 7: guía para la instalación, inspección, mantenimiento y utilización (BOE nº 167, del 14/7/1998) Norma UNE-EN 1177:1998 sobre Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad e métodos de ensayo (BOE nº 187, del 6/8/1998) Norma UNE-EN 147101 IN: 2000 sobre Equipamiento de las áreas de juego, Guía de aplicación de la norma de UNE-EN 1176-1 (BOE 69, de 21/3/00)

19.2 Elementos Estructurales.

ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS. Se plantearán inoxidables o con tratamientos anticorrosión como el galvanizado en caliente.

ACERO: Tubos redondos, cuadrados y rectangulares, chapas y pletinas de acero fabricados según las normas internacionales de calidad EN/UNE/ISO que confieren a los productos una robustez destacada.

ACERO INOXIDABLE: tubos, pletinas y chapas de acero inoxidable según normativa aplicable.

ALUMINIO: perfiles extruidos de aluminio fabricados cumpliendo los requisitos de la aleación

ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE MADERA

Los elementos de madera dispondrán de una certificación de gestión forestal sostenible.

MADERAS TRATADAS que garanticen su durabilidad frente a la pudrición en contacto con el suelo y con fuentes de humedad (libre de cromo y arsénico)

MADERA LAMINADA para los postes y secciones y longitudes con mayor responsabilidad estructural, encolada con adhesivos de poliacetato de vinilo especiales para exteriores o similar.

CONTRACHAPADOS Y ELEMENTOS LAMINADOS

TABLEROS: POLIETILENO: De alta densidad y durabilidad, con protección contra los rayos UVA, resistencia a la humedad, los hongos, la abrasión y manchas.

Fácil limpieza de grafitis. Monocolor o bicolor. Cumplirá con la norma UNE / EN 1186:2002 partes 2 y 3, y con la cantidad de HAP admitido en los productos en contacto con los niños.

HPL: laminado en alta presión compuesto por papel kraft y resinas especiales prensadas para mayor cualidad por su durabilidad, resistencia y colorido.

Carrocero o finlandés: laminado de capas de madera y resinas fenólicas.

Otros componentes que deberán cumplir asimismo con la norma UNE: COMPONENTES PLÁSTICOS, REDES Y CUERDAS: Cuerda de poliéster multifilamentos de alta tenacidad. Toboganes abiertos, plataformas, bases, cadenas, escaleras, eslabones de escaleras de cuerda, elementos de fijación, paneles de pared, requisitos de seguridad y cuantos elementos se dispongan en el área de juego.

19.3 Cimentaciones y anclajes de equipamientos. Materiales para hormigones y morteros. Áridos.

GENERALIDADES. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.



Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o 'árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por 'grava" o 'árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

LIMITACIÓN DE TAMAÑO. Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

AGUA PARA AMASADO. Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

ADITIVOS. Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezcla-dos durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

CEMENTO. Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

19.4 Cimentaciones y anclajes de equipamientos. Materiales para hormigones y anclajes. Acero.

ACERO. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras. Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil ki-logramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

ACERO LAMINADO. El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío. En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE. Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). Se protegerán mediante galvanización en caliente.

19.5 Señalización del área de juego

La señalización está conformada por elementos formados por una placa o un panel vertical con símbolos o inscripciones y sustentados por un soporte. Su función puede ser regular el uso de una vía, advertir de peligros o informar de diversas circunstancias.



El replanteo preciso que de la señalización se realice antes de ser instalada, será sometido a la aprobación de la Dirección Técnica.

Durante la instalación se adoptarán las medidas precisas para que las señales no sufran deterioro alguno. Los elementos auxiliares de fijación han de ser de acero galvanizado.

El tipo de letra deberá ajustarse a los requisitos establecidos en la normativa vigente:

- La letra debe ser sencilla, legible, sin deformaciones y con fuente tipográfica de fácil lectura
- La relación anchura-altura de las letras mayúsculas será lo indicado en el apartado 5.6 del informe UNE 41500:2001 IN
- La altura de las letras será como mínimo de 15 mm
- Se emplearán símbolos y pictogramas reconocidos y con unas dimensiones mínimas de 100x100 mm
- Se emplearán colores que presenten un fuerte contraste, para facilitar la percepción de la información

La información mínima que contendrá el cartel será:

- Grupo de edades recomendado para la que se destina el área de juegos
- Número de teléfono para conservación o incidencias
- Número de teléfonos de emergencia para la comunicación de accidentes
- Prohibición de la entrada al área de juegos de animales de compañía
- Referencia a que el uso correcto de los equipos queda bajo la responsabilidad de padres y acompañantes adultos
- Indicación expresa de la necesidad de vigilancia para niños de 0 a 3 años, en la zona donde existan equipos para estas edades.
- Esquema en el que se indique la ubicación de cada equipo y el grupo de edad al que pertenece

En cuanto a las dimensiones y al formato del cartel, se permite cualquier tipo de formato siempre y cuando el total de la información quede enmarcada en una superficie mínima de 0,36 m², pudiendo inscribirse en ella un círculo de 0,60 m de diámetro.

Los carteles se situarán a la altura de la vista para facilitar su lectura, siempre y cuando no suponga un obstáculo o peligro para usuarios y acompañantes.

En el cartel se especificará que cada uno de los elementos está marcado con el grupo de edades al que corresponde.

- Colocación de cartelería indicadora de elementos con movimientos bruscos como el tobogán, los columpios...
- Se añadirá a la cartelería reglamentaria lo datos siguientes:

Ubicación del teléfono público más cercano Localización del centro sanitario más próximo y la indicación del nº de teléfono de urgencias sanitarias.

Nº de teléfono encargado del servicio de mantenimiento y reparación de desperfectos.

Prohibición de circulación de vehículos de motor y la limitación del uso de bicis, patines y/o similares.

Prohibición del uso de los juegos a los mayores de edad.

Recomendación del uso de los juegos por tramos de edad.

Obligación de acompañamiento constante de un adulto respecto de los menores de 3 años.

En áreas no delimitadas el tamaño se aumentará en un 30%.

Medición y Abono

Los elementos de la señalización vertical se abonarán por unidades contabilizadas en obra. En el precio de cada uno de los tipos, además de la placa o panel y de los elementos de sustentación y anclaje, se consideran incluidas la cimentación y todas las actuaciones precisas para su completa instalación.

Artículo 20. CONDICIONES RELATIVAS A OTRAS UNIDADES

20.1 Hormigones

Se ajustarán a lo previsto en el artículo 610 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del M.O.P.U. (PG-3/75), y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Definición

Se define como hormigón el producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia, y que puede ser compactados en obra mediante picado o vibrado.

Materiales

Cemento

Limitaciones de empleo:

No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados o pretensados, y en cualquier caso, se seguirán para su empleo las prescripciones que indica la instrucción de recepción de cementos RC-97 y el Anejo nº 4 de la Instrucción EHE.

Si la Dirección Técnica lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los planos utilizar diferentes tipos de cemento para elementos de obra separados.

Agua

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Se seguirán en todo caso las prescripciones del art. 27 de la Instrucción EHE.

Áridos

Cumplirán con las condiciones expresadas en el art. 28 de la Instrucción EHE. Se prestará atención, en todo caso, al tamaño máximo del árido cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras.

Almacenamiento de áridos

Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar, sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación. Se adoptarán las medidas precisas para evitar la segregación tanto en el almacenamiento como durante el transporte.

Productos de adición

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Técnica, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, armaduras, etc.

A la Dirección Técnica de las obras le serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc., de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en el Art. 29 de la Instrucción EHE.

Acelerantes y retardadores de fraguado

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica (excepción hecha del cloruro cálcico, siempre que no existan armaduras).

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa de la Dirección Técnica, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

Cloruro cálcico

Se prohíbe terminantemente el empleo de cloruro cálcico en todos aquellos hormigones que entren a formar parte de elementos armados y pretensados, así como de los morteros o lechadas de inyección de los productos pretensados.

En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que la Dirección Técnica autorice su empleo con anterioridad y de forma expresa. Para ello será indispensable la realización de ensayos previos, utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá del dos (2) por ciento, en peso, del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

Ejecución

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes:

- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
- El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
- El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, clase de exposición, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo completamente las armaduras, en su caso. En tal sentido, se seguirá lo indicado en las tablas 37.3.2.a y 37.3.2.b de la instrucción EHE; no se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.



Para hormigón pretensado, la relación agua/cemento en los elementos prefabricados no deberá sobrepasar el valor 0,4, y en los elementos "in situ" el valor 0,43. Cuando estos valores se vean superados, se habrán de determinar nuevamente las pérdidas por fluencia y retracción que resultan del aumento del factor, agua/cemento, para ser tenidas en cuenta analítica y prácticamente en la fijación de la fuerza de pretensado. Como punto de partida en la nueva determinación de las pérdidas por fluencia y retracción servirán los datos contenidos en la Instrucción EHE.

Fabricación del hormigón

Como norma general, el hormigón empleado deberá ser fabricado en central, respetándose en todo caso lo previsto en el Art. 69.2 de la Instrucción EHE.

En caso de utilizarse hormigón no fabricado en central, deberá contarse con la autorización previa de la Dirección Técnica, y además, su dosificación se realizará necesariamente en peso. El amasado se realizará con un periodo de batido, a velocidad de régimen, no inferior a 90 segundos.

No se autorizará en ningún caso la fabricación de hormigón a mano.

Entrega y recepción del hormigón

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que se archivará en la oficina de obra y que estará en todo momento a disposición de la Dirección Técnica, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón:

-Designación de acuerdo con el apartado 39.2 de la Instrucción EHE.

-Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 Kg.

-Relación agua /cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

-Tipo, clase y marca del cemento.

-Consistencia.

-Tamaño máximo del árido.

-Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

-Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

Ejecución de juntas de hormigonado

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

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

Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento, y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes.

Curado

El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado cumplirá las condiciones que se exigen al agua de amasado.

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

Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización de la Dirección Técnica.



La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: Cinco milímetros (5 mm)
- Superficies ocultas: Diez milímetros (10 mm)

Las superficies se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más o menos cuatro milímetros (6 4 mm), medida con una regla de cuatro metros (4 m) de longitud en cualquier sentido.

Cuando el acabado de superficies sea, a juicio de la Dirección Técnica, defectuoso, éste podrá ordenar alguno de los tratamientos que se especifican en el siguiente punto.

Tratamiento de las superficies vistas del hormigón

En los lugares indicados en los planos o donde ordene la Dirección Técnica, se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes:

- Por chorro de arena a presión.
- Por abujardado
- Por cincelado

En todos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas de la Dirección Técnica, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual el Contratista deberá ejecutar las muestras que aquélla le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente Pliego.

Control de calidad

Al objeto de seguir lo indicado por la Instrucción EHE sobre control del hormigón, se establece con carácter general la modalidad de control estadístico del hormigón. A tal efecto, se respetarán los límites máximos establecidos por la tabla 88.4.a de la Instrucción EHE para el establecimiento de lotes. Se controlará la resistencia de 3 amasadas por lote para hormigones con resistencia característica inferior a 25 N/mm²; 5 amasadas para hormigones con resistencia característica entre 25 y 35 N/mm², y 7 amasadas por lote para hormigones con resistencia característica superior a 35 N/mm².

Salvo que se indique otra cosa en otros documentos del Proyecto, el control de ejecución de las obras de hormigón se realizará según el nivel normal, definido según el Art. 95 de la Instrucción EHE vigente, respetando en todo caso los tamaños de lote y comprobaciones especificados en las tablas 95.1.a y 95.1.b, respectivamente.

Medición y abono

El hormigón se abonará, con carácter general, por metros cúbicos realmente puestos en obra.

El precio unitario comprende todas las actividades y materiales necesarios para su correcta puesta en obra, incluyendo compactación o vibrado, ejecución de juntas, curado y acabado. No se abonarán las

operaciones precisas para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos, ni tampoco los sobreespesores ocasionados por los diferentes acabados superficiales.

20.2 Encofrados

Definición

Elementos destinados al moldeo in situ de hormigones

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 680 de PG-3/75 y en el artículo 65 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material sancionado por la práctica. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y apeos, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que no se produzcan movimientos durante la puesta en obra o el curado del hormigón, y especialmente bajo la presión del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el método de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniforme y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 3 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar para facilitar el encofrado, no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón; cuando sea necesario, y para evitar la formación de fisuras en los paramentos, se adoptarán las medidas para que encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humectarán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón.

Se mantendrán los apeos, fondos y cimbras el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a 2 veces el necesario, para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar y descimbrar las piezas.

En todo caso, se respetará lo dispuesto por el Art. 65 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Medición y abono

Salvo que los encofrados figuren en una o varias unidades específicas del presupuesto del Proyecto, el abono de la presente unidad está incluido en los precios unitarios determinados para las fábricas de hormigón



de que se trate, no procediendo por tanto su abono como unidad independiente. En el resto de casos, se abonará por metros cuadrados de encofrado realmente ejecutados.

La definición genérica de la unidad independiente se entenderá aplicada tanto a encofrado plano como curvo.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

20.3 Armaduras a emplear en hormigón armado

Se ajustarán a lo prescrito en el artículo 600 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, del M.O.P.U. (PG-3/75), y en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Definición

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

Materiales

Las armaduras pasivas a emplear en hormigón serán de acero, cumplirán lo especificado para este material en los Art. 31 y 38 de la Instrucción EHE, y estarán constituidas por barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Los diámetros de las barras y alambres cumplirán lo especificado en el artículo de la instrucción indicado anteriormente.

Ejecución

Las barras se almacenarán ordenadas por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación de la Dirección Técnica los correspondientes esquemas de despiece, que respetarán lo dispuesto por la Instrucción EHE. La Dirección Técnica podrá exigir que los empalmes se realicen por cualquiera de los procedimientos descritos por la Instrucción EHE: solapo, soldadura o mecánico, y siempre respetando las prescripciones del Art. 66 de la Instrucción.

El recubrimiento mínimo de las armaduras cumplirá lo especificado en la tabla 37.2.4 de la Instrucción EHE.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón abujardado cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin vaciar la disposición de la armadura.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar, y deberán haber sido específicamente diseñados para tal fin. Se colocarán de acuerdo con lo dispuesto por la tabla 66.2 de la Instrucción EHE.

Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección Técnica antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

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

- Tipos de acero

Los tipos de acero empleados serán los especificados en el Art. 31 de la Instrucción EHE:

- B 400 S o B 500 S, en barras corrugadas.
- B 500 T en mallas electrosoldadas.

Medición y abono

Si las armaduras están específicamente contempladas en una o varias unidades del presupuesto, se abonarán por su peso en kilogramos deducido de los planos. El precio incluye la totalidad de materiales y actuaciones precisas para la completa ejecución, de la unidad. El abono de las mermas y despuntes se considera incluido en el del kilogramo de armadura.

En caso contrario el abono de las armaduras se considera incluido en los precios unitarios establecidos para las fábricas de hormigón de que se trate, no procediendo, por tanto, su abono como unidad independiente.

20.4 Morteros

Definición

Mezcla constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener aditivos para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección Técnica.

Materiales

Será de aplicación lo dispuesto por el art. 611 del PG-3.

Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento tipo CEM I-32.5 o CEM II-32.5:

M-250. Para fábricas de ladrillo y mampostería. 250 Kg de cemento/m³.

M-450. Para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos. 450 Kg de cemento/m³.



M-600: Para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas. 600 Kg de cemento/m³.

M-850: Para enfoscados exteriores. 850 Kg de cemento/m³.

Ejecución

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

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

Cuando el mortero haya de quedar visto, principalmente en operaciones de rejuntado entre bordillos, remates de rigola, relleno de juntas entre losas o adoquines, o entre este tipo de pavimentos y encintados, se realizará con el colorante adecuado y, si es preciso, con cemento blanco.

La Dirección Técnica podrá exigir del Contratista la utilización de mortero fabricado a partir de silos mezcladores tipo MORTERMIX ó similares, con el fin de conseguir una homogeneización de calidad en la pasta empleada en obra.

Medición y abono

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

El precio unitario incluirá la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

20.5 Fábrica de ladrillo

Definición

Se define como fábrica de ladrillo la constituida por ladrillos ligeros ligados con mortero.

Materiales

El mortero empleado para la ejecución de las fábricas de ladrillo cumplirá las especificaciones que para tal material se indican en el correspondiente artículo de este Pliego, siendo de uso habitual el definido como M-250.

Los ladrillos cumplirán la normativa vigente, en especial la norma UNE 67.019, "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción. Características y usos".

Los tipos de ladrillos a emplear serán los siguientes:

- Macizo (M); es aquel cuyo volumen de huecos es inferior al 25% del volumen total.

- Perforado (P); es aquél cuyo volumen de huecos es igual o superior al 25% del volumen total.
- Hueco (H); es aquél cuyo volumen de huecos es superior al 25% del volumen total y las perforaciones tienen una superficie superior a los 7 cm².

Los ladrillos M y P no podrán tener una superficie perforada superior a los 7 cm² indicados.

Las tres dimensiones de fabricación expresadas en centímetros formarán parte de la siguiente serie: 29, 24, 19, 14, 11.5, 9, 6.5, 5.2, 4, 2.8, 1.5. Las piezas podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos, de cinco (5) mm como máximo en tablas y siete (7) mm como máximo en canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo. En el caso de ladrillos prensados, se admitirán rehundidos en tablas de quince (15) mm como máximo.

Las características estructurales y geométricas cumplirán lo indicado en la norma UNE 67.019.

Ejecución

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias; para el alzado de muros y tabiques se colocará en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas y tendiendo cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, con el fin de que no succione agua del mortero sin variar la consistencia de éste.

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en el Proyecto, o en su defecto, según lo que indique la Dirección Técnica. Se extenderá sobre el asiento una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas en Proyecto o por la Dirección Técnica, y se igualará con paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a distancia horizontal con el ladrillo contiguo de la misma hilada aproximadamente igual al doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Al reanudarse el trabajo después de una interrupción se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Medición y abono

La fábrica de ladrillo se abonará por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos sobre los planos. Podrán ser abonados por metros cuadrados en los casos en los que el espesor de la fábrica sea constante y así se prevea en el presupuesto del Proyecto.



20.6 Construcción de muros de hormigón

Definición

El presente artículo será de aplicación a la ejecución "in situ" de los muros de hormigón armado previstos en el Proyecto.

Materiales

El hormigón a emplear será del tipo HA-25/P/20/IIa, y deberá cumplir las especificaciones que para los hormigones se establecen tanto en el presente Pliego como en el PG-3/75 y en la Instrucción EHE.

Para la ejecución de las juntas, los materiales a emplear serán:

- Perfil de estanquidad de P.V.C. de las dimensiones fijadas en el plano de detalles.
- Planchas de poliestireno expandido, según las dimensiones definidas en los planos.
- Mástic de sellado de juntas.

Todos ellos serán de calidad suficiente para garantizar que su envejecimiento no sea prematuro. Los productos comerciales a emplear en la ejecución, serán propuestos por el Contratista, de manera que satisfagan las condiciones y dimensiones estipuladas y deberán ser aprobados por la Dirección Técnica, que, a su vez, recibirá de aquel los certificados de garantía correspondientes a los mismos.

Ejecución

Si no se va a proceder a un vertido inmediato del hormigón de limpieza, para evitar la alteración de la humedad del terreno sobre el que se va a cimentar el muro, se dejarán sin excavar los últimos veinte centímetros.

Se usará como hormigón de limpieza hormigón tipo HM-10, que se verterá una vez haya sido refinado el fondo de excavaciones, extendiéndose en capa de unos diez centímetros que se fratasará o alisará con bandeja vibrante.

En las armaduras se dispondrán los correspondientes separadores para asegurar los recubrimientos, también se colocarán distanciadores para evitar que las armaduras se separen del encofrado más de lo debido. Para soportar los empujes del hormigón sobre los encofrados se usarán tensores de barras roscadas en sus extremos, alojados en tubos de plástico, en lugar de latiguillos. Los orificios de los tubos se taparán posteriormente con mortero.

Se ejecutarán juntas de contracción en el alzado del muro, a una interdistancia equivalente a tres veces la altura de éste y a no más de siete metros. Estas juntas podrán realizarse de dos formas. Un primer método consiste en disponer tiras de madera en cuña que inducen la formación de la junta y disimulan la fisura. Si se precisa impermeabilizar la junta, se dispondrán otras tiras de madera en el encofrado del trasdós del muro. Un segundo método para la formación de juntas de contracción con el que se asegura su impermeabilidad, consiste en hacer coincidir la junta de contracción con una junta de hormigonado e introducir un cinta elastomérica.

Las juntas de dilatación se dispondrán como máximo cada veinte metros, en las secciones en que cambie la altura del muro y en los cambios de dirección en planta. En este último caso, y cuando cambia el plano de cimentación, la junta de dilatación afectará tanto al alzado como al cimientto. En los demás casos, sólo al alzado.

Para la ejecución de estas juntas, que en todos los casos coincidirán con juntas de hormigonado, se fijará sobre la cara lateral del muro una plancha de poliestireno expandido que, una vez hormigonado del cuerpo contiguo, se rasca en una profundidad de dos a tres centímetros y se sella con un producto adecuado para obtener una cierta estanquidad. Al igual que en el caso de las juntas de contracción, la construcción de una junta de dilatación con plenas garantías de impermeabilidad, requiere la introducción de un perfil de estanquidad, disponiéndose también el poliestetireno.

El hormigonado del alzado se realizará entre juntas de dilatación o entre una de estas y una de contracción. La altura máxima de tongada será de 1,00 a 1,25 m para evitar empujes excesivos sobre los encofrados.

La junta entre cimientto y alzado, no se fratasará, dejándose con la rugosidad natural del vibrado. Posteriormente, poco antes del hormigonado, se limpiará con chorro de agua, no procediéndose al vertido del hormigón hasta que la superficie se seque. La primera tongada del alzado en la zona de contacto con el cimientto se vibrará con especial esmero.

Se cuidará que las juntas horizontales de hormigonado no deterioren el aspecto estético del muro, para lo cual se evitará la aparición de rebabas en la zona presionando adecuadamente los encofrados, y se procurará que la línea de contacto entre los hormigones puestos en obra en distinto momento aparezca en el paramento del muro como recta, fijando listones de madera al encofrado a la altura adecuada.

El curado del hormigón debe iniciarse con la mayor antelación posible y realizarse durante al menos cinco días.

Medición y abono

Los muros de hormigón se medirán y abonarán según las distintas unidades que los constituyen. Las actuaciones descritas para la formación de juntas no serán objeto de abono excepto en el caso en que se incorpore un perfil de estanquidad, que será abonado por metros.

Las actuaciones que sean precisas para limpiar o reparar las partes de muro que así lo requieran a juicio de la Dirección Técnica, no serán objeto de abono.

Artículo 21. DRENAJE DEL TERRENO

21.1 Formación de dren con tubería de drenante

Definición

Esta unidad consiste en la instalación de una tubería drenante en el interior de una zanja rellena con material permeable a fin de captar y evacuar las aguas de infiltración.

Su ejecución incluye la excavación, la realización del lecho de asiento de la tubería, la colocación de la tubería propiamente dicha y el relleno del material granular indicado en planos, así como la colocación del geotextil, donde así venga contemplado.

Materiales

El tubo a emplear en el drenaje subterráneo será de tipo drenante de diámetro interior o sección equivalente definida en planos y presentará una capacidad de filtración aceptable, considerándose como tal la de cincuenta (50) litros por minuto, decímetro cuadrado de superficie y kilogramo por centímetro cuadrado de carga hidrostática (50 litros/mín. dm2. kg.) El Contratista propondrá la utilización de un determinado tubo que cumpla las características requeridas, utilización que deberá ser autorizada por la Dirección Técnica de las Obras.

En todo caso, los tubos a emplear serán fuertes, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones. La carga de rotura mínima obtenida en el ensayo de las tres generatrices de carga, será de mil kilogramos fuerza por metro lineal de tubo (1.000 kp/m.).

La superficie interior del tubo será razonablemente lisa.

El lecho de asiento de la tubería estará constituido por un hormigón tipo HM-12,5, que se empleará tanto para conseguir el asiento del tubo como para otorgarle las necesarias pendientes para la conducción de las aguas captadas a su destino, tendiéndose los tubos en sentido ascendente.

El material granular que deberá servir de relleno a la zanja deberá estar exento en todo caso de finos.

El geotextil que se emplee eventualmente en la ejecución de la presente unidad ajustará sus características a lo que se prescribe en el correspondiente artículo de este Pliego.

Medición y abono

Se abonará esta unidad por metros de dren realmente ejecutados medidos en obra. El precio unitario incluye la totalidad de materiales y elementos y operaciones necesarias para la total ejecución del dren.

21.2 Geotextil

Definición

Esta unidad consiste en la utilización de un geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos ultravioletas, unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, para las diferentes funciones en las que es posible el empleo de este material: refuerzo, protección, drenaje, filtración y separación.

Materiales

Las propiedades del geotextil previsto deberán ser iguales o superiores a las que se indican a continuación:

Propiedades mecánicas:

Peso (EN 965)	Resistencia a perforación CBR (EN ISO 12236)	Resistencia a tracción (EN ISO 10319)	Alargamiento en rotura (EN ISO 10319)	Perforación calda libre cono (NT BUILD 243)	Espesor 2 Kpa (EN 964-1)	Espesor 200 Kpa (EN 964-1)
g/m ²	N	KN/m	%	mm	mm	mm
105	1200	7,5	35-78	25	1,2	0,4
125	1500	9,5	35-78	21	1,4	0,5
155	1700	11,5	35-78	16	1,6	0,6
180	2000	13,5	35-78	15	1,8	0,7
200	2350	15,0	35-78	13	2,0	0,8
250	2850	19,0	35-80	12	2,4	1,0
285	3300	21,5	40-80	11	2,6	1,1
325	3850	24,0	40-80	10	3,0	1,3
385	4250	28,0	40-80	9	3,4	1,5
500	5100	30,0	90-95	7	4,5	2,3
600	5850	34,0	90-95		5,4	2,8
700	6750	37,0	90-95		6,1	3,3
800	7600	42,0	90-95		7,0	3,9



Propiedades hidráulicas:

Peso (EN 965)	Abertura eficaz poros O. (E DIN 60500/4)	Permeabilidad vertical 2 Kpa (E DIN 60500/4)	Permeabilidad vertical Incr. h = 100 mm (E DIN 60500/4)	Permeabilidad vertical 200 Kpa (E DIN 60500/4)	Permeabilidad vertical Incr. h = 100 mm (E DIN 60500/4)	Permeabilidad en el plano 2 Kpa (E DIN 60500/7)	Permeabilidad en el plano i = 1 (E DIN 60400/7)
g/m ²	mm	10 ⁻³ m/s	l/m ² s	10 ⁻⁴ m/s	l/m ² s	10 ⁻³ m/s	l/m h
105	0,13	3	300	5	125	5	18
125	0,12	3	250	5	100	5	22
155	0,12	3	200	5	90	5	27
180	0,11	3	176	5	80	5	31
200	0,11	3	158	5	70	5	34
250	0,09	3	136	5	60	5	40
285	0,09	3	120	5	55	5	45
325	0,09	3	103	5	50	5	52
385	0,08	3	94	5	40	5	58
500	0,06	3	93	5	30	5	60
600	0,06	3	67	5	27	5	62
700	0,05	3	58	5	19	5	64
800	0,05	2	34	5	17	5	69

Además, serán resistentes a todos los tipos naturales de suelos alcalinos, ácidos y a cualquier ataque químico general (agua salada, aceites, petróleo, etc.). También serán resistentes a ataques biológicos de bacterias, hongos, etc. El suministro deberá hacerse envuelto en polietileno de color negro para protegerlo de los rayos ultra-violeta, debiéndose mantener dentro del envoltorio hasta el momento anterior a su utilización.

En todo caso, deberán suministrarse estabilizados, de tal forma que retengan el 50% de su resistencia tras la exposición a 70.000 Langley de radiación solar.

Ejecución

Previamente al inicio de la unidad, el Contratista obtendrá del fabricante un certificado que indique las características básicas del material suministrado (propiedades mecánicas e hidráulicas indicadas anteriormente), así como el método de ensayo usado para su determinación. Dicho certificado se entregará a la Dirección Técnica.

Se solaparán todos los perímetros un mínimo de 25 cm. No se procederá a la extensión de ningún material sobre el geotextil hasta que lo ordene la Dirección Técnica.

Se seguirán en todo caso las instrucciones y recomendaciones dadas por el fabricante para la manipulación, transporte y almacenamiento hasta su puesta en obra.

Medición y abono

El geotextil se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre el terreno.

Se consideran incluidos en el precio los solapes, recortes y desperdicios.

Artículo 22. ELEMENTOS METÁLICOS EN ESPACIO URBANO

22.1 Acero laminado estructural empleado en ejecución de estructura metálica

Definición

Se definen en la presente unidad los aceros laminados o estirados en frío empleados para la ejecución de estructuras metálicas, suministrados en chapas, perfiles o tubos, que corresponden a los tipos de acero definidos en la Norma UNE 36080 8R 90.

Materiales

Cumplirá todas las características que se reseñan en la Norma NBE EA-95.

De forma especial, todos los productos que se utilicen, salvo chapas, llevarán grabadas en relieve la marca de fábrica y la calidad del acero, debiendo conservar el Contratista, a disposición de la Dirección Técnica de la obra, el certificado de origen de todas las partidas de acero que se empleen en la ejecución de la estructura.

Ejecución

El Contratista tendrá la obligación de preparar los planos de taller de la estructura metálica, para ello se basará en los planos de Proyecto, en las modificaciones e indicaciones aclaratorias de la Dirección Técnica y en la posición real de los elementos, posición que deberá comprobar antes de preparar los planos de taller.

Estos planos contendrán cuanta información sea necesaria para definir los elementos de la estructura sin posibilidad de error o confusión tanto en dimensiones como en detalles de uniones definitivas y provisionales, contraflechas, empalmes, etc. De estos planos el Contratista entregará dos copias a la Dirección Técnica que los revisara y devolverá una copia autorizada con su firma en la que si es preciso señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva antes de comenzar la ejecución de la estructura metálica en el taller.

Si durante la ejecución fuera necesario realizar modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, estas deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica.

Previamente al enderezado y corte de los perfiles y chapas, se eliminarán los pequeños defectos de laminación en relieve que estén en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro producto de las uniones de la estructura.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en su superficie ondulación, fisuras, o defectos de borde, que a juicio de la Dirección Técnica, puedan causar un defecto apreciable.

La operación de enderezado de los perfiles y la de planeado de chapas se realizará en frío, mediante prensa o máquina de rodillos.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con máquina oxicorte, con sierra, o disco, pero nunca con cizalla o trozadora. Se prohíbe el corte con arco eléctrico.

El óxido y las rebabas, estrías o irregularidades de los bordes del corte, se eliminarán mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, fresa o cepillo, terminándose con esmerilado fino.

Todo borde realizado con máquina que haya de quedar en la proximidad de una unión soldada, sin ser fundido durante el soldeo, en una profundidad no inferior a 2 mm., se mecanizará mediante piedra esmeril, buril y esmerilado posterior, o fresa, para eliminar toda la zona alterada por el corte de la profundidad no inferior a 2 mm., y en una longitud que rebase en no menos de 30 mm. cada extremo de la soldadura.

Todo ángulo entrante se ejecutará sin arista viva, redondeando con el mayor radio posible, aunque en los planos de taller no se consigne este detalle.

Es obligado fresar los bordes de apoyo en todo soporte en un plano normal a su eje para conseguir un contacto perfecto con la placa o soportes contiguos.

En cada una de las piezas preparadas en taller o en obra, se pondrá con pintura o lápiz grado, la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

En todos los aspectos no recogidos en este apartado, se seguirá la norma NBE EA-95.

- Tolerancias

Longitud de los elementos (mm).....Tolerancias (mm)

500 61

1.000 62

3.500 63

6.500 64

10.000 65

15.000 66

/25.000 68

La flecha de todo elemento recto será menor que el más pequeño de los valores siguientes: 6L/1500 o 610 mm, siendo L su longitud.

La desviación de los extremos de los pilares, respecto a la normal a su directriz teórica, no será mayor que 6h/100, siendo h la longitud del pilar.

La tolerancia longitudinal de cualquier extremo de pilar respecto de su posición teórica de proyecto será de 612 mm.

La tolerancia en el desplome de las vigas, medido en las secciones de apoyo, será 6d/250, siendo d el canto.

Las tolerancias en agujeros destinados a roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, cualquiera que sea el método de perforación, serán las que se detallan en el apartado 5.5.6 de la Norma NBE AE-95.

Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de la preparación de bordes, y en la garganta y longitud de las soldaduras, serán las siguientes:

Dimensiones (mm).....Tolerancia (mm)

[15 6 0,5

16-50 61

50-150 62

>150 63

- Soldadura

Prescripciones Generales.

La soldadura eléctrica al arco será el medio de unión de los diferentes perfiles y chapas que formen los elementos estructurales metálicos, así como de los elementos provisionales de fijación de los mismos, quedando expresamente prohibida la realización de taladros en los elementos de la propia estructura, para colocar roblones o tornillos para dispositivos de fijación. La utilización de otros procedimientos de soldadura será sometida a la aprobación de la Dirección Técnica.

Serán de aplicación en todo lo relativo a las soldaduras, la norma MV-104/1966, así como las normas UNE referentes a esta técnica.

- *Electrodos*

Las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, así como los electrodos especiales no incluidos entre los que se señalan más adelante, deberán ser aprobados por la Dirección Técnica.

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico, serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación.

La longitud total y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%), en más o en menos para el diámetro y de dos milímetros (2 mm) en más o en menos, para la longitud.

Diámetro del alma (mm)	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6	8	10
Electrodo sencillo	15		22,5		35				35	
Electrodo de sujeción en el centro. Longitud cm.	30	45			45					

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos 25 mm., con una tolerancia de 5 mm, el revestimiento deberá tener una sección concéntrica y uniforme con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y el espesor mínimo del revestimiento no deberá ser superior al 3% de la primera.

Los diámetros de electrodos y las intensidades de corriente se ajustarán al siguiente cuadro:

Espesor chapasDiámetro electrodo Intensidad

.....(mm).....(mm).....(Amp)....

2 a 4 2,5 a 3 60 a 100

4 a 6 3 a 4 100 a 150

6 a 10 4 a 5 150 a 200

> 10 6 a 8 200 a 400

Las características mecánicas del metal de aportación se ajustarán a los límites mínimos que marca la tabla siguiente:

	Resistencia	Alargamiento	
Calidad del electrodo.....(Kg f/cm²).....de rotura.....Resistencia			
Intermedio estructural	4.400	22 – 26	5 - 7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural rutila	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural titanio	4.400	22 - 26	4 - 7

El Contratista presentará, a petición de la Dirección Técnica, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura. Una vez comprobados no podrán ser sustituidos por otros sin el conocimiento y aprobación de la Dirección Técnica. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre diámetros, aparatos de soldadura, e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

Los electrodos de revestimiento hidrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán en desecador hasta el momento de su empleo.



La Dirección Técnica, podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo considere conveniente, y exigir que se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE/14.022 1R 72 para comprobar que las características del material de aportación corresponde al tipo de electrodos elegidos.

En el uso de los electrodos, se seguirán las instrucciones indicadas por el suministrador.

Ejecución de soldaduras

Se tomarán las precauciones necesarias para proteger los trabajos de soldeo contra el viento, el frío y la lluvia, mediante cobertizo, etc. Cuando la temperatura ambiente alcance 0°C, se suspenderán los trabajos de soldadura.

La Dirección Técnica decidirá, en función de las condiciones de transporte de las piezas, de la seguridad de la obra y de la adecuación al programa de la misma, las soldaduras que deben realizarse en taller y las que deben realizarse en obra. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por los perjuicios económicos que esta decisión pueda causarle, en sus relaciones con los posibles subcontratistas de la estructura metálica.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa y la pintura.

Los cordones se depositarán sin provocar mordedura.

Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará sus superficies con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.

Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo el cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados o con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. El espesor del cordón deberá ser tan uniforme como sea posible. Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin bombeo excesivo, ni falta de material y para que no presente discontinuidad o rebabas.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Se prohíbe expresamente las soldaduras en tapón y ranura,

Se seguirán, de forma especial, las prescripciones de la parte 5.2 de la Norma NBE AE-95.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes.

Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril, fresa, lima y otros procedimientos.

En las soldaduras realizadas en taller, el depósito de los cordones se efectuará siempre que sea posible, en posición horizontal. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

Respecto al orden de ejecución de cordones y soldaduras en el soldado manual, se seguirán las prescripciones de las partes 5.2.4 y 5.2.5 de la Norma NBE AE-95.

No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poros, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección Técnica, que podrá exigir que el Contratista, a su cargo, realice en el Laboratorio Oficial o privado admitido por la Dirección Técnica, ensayos de las soldaduras hasta un valor del 2% del valor total del acero laminado puesto en obra.

Este límite, perderá su vigencia si en algún ensayo la calificación de la soldadura fuera 3,4 o 5, quedando entonces el Contratista obligado a realizar a su cargo cuantos ensayos estime oportuno la Dirección Técnica para cerciorarse de la perfecta seguridad de las uniones.

La Dirección Técnica podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente, bien por su aspecto exterior o por ser su calificación de ensayo de 3, 4 o 5, para que se ejecuten nuevamente.

El levantamiento se realizará cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica; cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado, por esmerilado, etc.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y la penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25% para obtener una transición suave de la sección.

El máximo sobre espesor de la soldadura no será del 10% del espesor de la pieza más delgada, con el fin de evitar el efecto de entalladura.

En las soldaduras en ángulo, los espesores de garganta y longitud de cordón serán los indicados en los planos y, en su defecto, los ordenados por la Dirección Técnica.

Las soldaduras a realizar sobre acero galvanizado, deberán ser realizadas de acuerdo con la normativa de la ATEG (Asociación Técnica Española de Galvanizado). En todo caso, el personal que realice estas soldaduras estará especializado en estos trabajos; deberán utilizarse los materiales adecuados (pistola de volatilización de zinc, etc.); las zonas a soldar deberán contar con un sobre-recubrimiento de galvanizado del 50% con respecto al



resto de la pieza, y como tratamiento final, se aplicará una doble mano de pintura rica en zinc metálico (al menos el 85%) sobre la zona soldada y a los lados, en un ancho de al menos 5 veces el del cordón de soldadura. No se admitirán pinturas de óxido metálico para este fin.

- *Mano de obra*

Los operarios que realicen las soldaduras, tanto si estas son de fuerza como si son de simple unión, deberán estar capacitados profesionalmente para ello. La Dirección Técnica podrá exigir que se sometan a las pruebas de aptitud señaladas en la Norma UNE 14.010, realizadas por un inspector aceptado por él. En el caso de soldaduras a realizar sobre acero galvanizado, deberá tratarse de personal especializado en este tipo de soldaduras, para lo cual el Contratista presentará a la Dirección Técnica documentación que pruebe dicha especialización (Curriculum, Certificados, etc.)

- Montaje

- *Programas, medios y precauciones*

Dentro del programa general de la obra, el Contratista presentará un programa de montaje de los elementos de estructura metálica de la obra, para su aprobación por la Dirección Técnica, que incluirán orden y plazo de montaje de todos los elementos, personal, maquinaria y cuantos datos suplementarios solicite de él la Dirección Técnica. De forma particular, el Contratista incluirá en ese programa unos plazos razonables, relativos a la comprobación de planos, alineaciones, dimensiones de piezas, etc.

Tanto el almacenamiento de los elementos metálicos hasta su posición definitiva, como el montaje de los mismos, se hará de forma que no sufran mermas por corrosión, abollamientos, alabeo ni cualquier otro desperfecto que pudiera afectar a su resistencia. El Contratista será responsable de cualquier desperfecto que pudieran presentar las piezas montadas y la Dirección Técnica podrá ordenar la retirada de las piezas que pudiera encontrar defectuosas, así como su reposición posterior por otras que garanticen una capacidad resistente de la obra, no menor que la prevista en Proyecto, sin tener por ello el Contratista derecho a indemnización ni incremento del plazo de la obra. Dentro del proceso de montaje, el Contratista será responsable de los medios de sujeción provisional de los elementos de estructura metálica, que serán suficientes para garantizar la estabilidad de éstos, la indeformabilidad necesaria para la correcta realización de las mismas y la seguridad del personal de la obra.

Dada la obligación que tiene el Contratista de comprobar las cotas reales de obra, antes de preparar los planos de taller y las dimensiones reales de los elementos metálicos antes de montarlos, no se permitirá la colocación de redondos, chapas, etc., ni incrementar los espesores de los cordones de soldadura, ni hacerlos de espesor irregular, con objeto de obtener un mejor ajuste de los elementos metálicos. Tampoco se permitirá la utilización de dispositivos de corrección de la posición de las piezas que puedan introducir esfuerzos en la estructura, ni de ningún otro tipo, sin autorización expresa de la Dirección Técnica.

Para el apoyo de los pilares metálicos sobre las zapatas, y para evitar la formación de huecos bajo las placas de apoyo, se utilizarán medios que garanticen la compacidad del hormigón bajo las mismas y su perfecto contacto con ellas, como pueden ser recrecidos de mortero rico en cemento, agujeros de rebosamiento, etc.

- *Preparación de la superficie y pintura*

Las superficies de todos los elementos metálicos se cepillarán con cepillo de alambre, se les retirará toda suciedad y se aplicará un desengrasante para eliminar todo el resto de grasa. A continuación se dará, antes del montaje, una mano de minio de plomo, que se parcheará y se limpiará tras el montaje. Por último, se aplicarán dos manos de esmalte sintético de primera calidad, con un espesor total de 70 - 80 micras, en color a elegir por la Dirección Técnica.

El Contratista vendrá obligado a entregar a la Dirección Técnica los certificados de calidad de las pinturas especificadas, antes del comienzo de la aplicación. Los ensayos de comprobación de estas características se harán en el laboratorio oficial o privado admitido por la Dirección Técnica.

Medición y abono

Se abonarán los kilogramos de acero estructural realmente colocados en obra, excluyendo todos aquellos que lo sean por razones de montaje y no figuren en los planos. Los pesos de los perfiles se tomarán de la Norma NBE AE-95 (Estructuras de Acero en la Edificación) y los de las chapas considerando una densidad del acero de 7,85 gramos/centímetro cúbico. En estos pesos se considerará incluida la repercusión de las tolerancias o excesos de laminación, los recortes, despieces, soldaduras, etc.

El mismo criterio se considerará para la pintura, considerándose incluida en el precio unitario contratado para el kilogramo de acero colocado, salvo que en los demás documentos del Proyecto se prevea su abono por separado.

En los casos en los que en el precio unitario así figure, se incluirá el galvanizado de la pieza, teniendo en cuenta que en este abono van incluidas también todas las operaciones necesarias para proceder al galvanizado (transportes y cargas y descargas), así como todas las demás operaciones de soldadura, incluso aquellas que precisen de una protección adicional, como en el caso de la soldadura de piezas galvanizadas.

22.2 Protección de acero mediante sistemas de pintura al aceite

Definición

El presente artículo trata del conjunto de operaciones necesarias para conseguir una correcta protección de las estructuras o elementos de acero, incluyendo preparación de las superficies, pretratamientos, capas de pintura de protección y capas de pintura de acabado.

Materiales

Se utilizarán para la imprimación pinturas de minio de plomo-óxido de hierro al aceite, pinturas alquídicas de aluminio y para la capa de acabado, pinturas alquídicas blancas o coloreadas.



Ejecución

La preparación previa de las superficies se realizará con una limpieza mecánica a mano o con herramienta a motor.

Seguidamente, se aplicarán cuatro capas para la protección del acero:

- la primera, será una imprimación de minio de plomo-óxido de hierro al aceite
- la segunda, de las mismas características que la primera, pero será coloreada para contraste
- la tercera, consistirá en una aplicación de pintura alquídica de aluminio
- la cuarta, una nueva capa de pintura alquídica de aluminio.

Como capa de acabado se aplicará pintura alquídica blanca o coloreada.

El espesor mínimo de las cuatro capas de protección de la película seca será de 125 micras.

En ningún caso se dejen transcurrir menos de 36 horas para la aplicación de la capa siguiente.

Todas las operaciones descritas se ajustarán a lo previsto en las especificaciones AEP correspondientes, descritas en la publicación “La protección con pintura del acero estructural” del CEDEX.

Medición y Abono

El sistema de protección del acero con pinturas al aceite se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados y medidos en obra.

El precio incluye todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

22.3 Pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de superficies de metales férreos

Condiciones generales

Las pinturas de minio de plomo, para imprimación anticorrosiva de superficies de metales férreos, se ajustarán, en cuanto a su definición, composición tanto del pigmento como del vehículo, características cuantitativas y cualitativas de la pintura líquida y características de la película seca de pintura, a lo indicado en el Art. 270 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)

Medición y Abono

La medición y abono de las pinturas de minio de plomo por imprimación anticorrosiva de materiales férreos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de la que formen parte.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

22.4 Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas

Definición

Se definen como esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficie metálica los de secado al aire o en estufa que, por presentar gran resistencia a los agentes y conservar el color y el brillo, resultan adecuados para ser empleados sobre superficies metálicas previamente imprimadas.

Atendiendo al modo en que se realiza su secado, éstos esmaltes se clasifican en:

- a) Esmaltes de secado al aire.
- b) Esmaltes de secado en estufa.

Condiciones generales

Los esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas se ajustarán, en cuanto a la composición del esmalte, pigmento y vehículo, características cualitativas y cuantitativas del esmalte líquido y características de la película seca de esmalte, a lo indicado en el Artículo 273 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)

Medición y abono

La medición y abono de los esmaltes sintéticos brillantes se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

22.5 Fundición

Definición

Se trata del material siderúrgico, aleación de hierro, carbono y pequeños porcentajes de otros elementos. Por su composición estructural, puede tratarse de la fundición gris o laminar, o de la fundición esferoidal, nodular o dúctil. Para los materiales que se tratan en el presente artículos, sólo se acepta la fundición dúctil.

Materiales

Las tapas y marcos de los pozos y arquetas, tanto de saneamiento como de abastecimiento, alumbrado público, semaforización o cualquier otro servicio, de nueva colocación o para reposición, serán de fundición dúctil, cumplirán las normas UNE relativas a este tipo de fundición, en particular la UNE-EN-124/1994, relativa a los dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

Los dispositivos de cubrición y cierre (tapas y rejillas), se regirán por lo dispuesto en las normas en cuanto a la definición estricta de los lugares de utilización según su carga de uso:

Clase A-15 (15 KN) Zonas únicamente susceptibles de uso peatonal y ciclista

Clase B-125 (125 KN) Aceras, zonas peatonales y aparcamientos de vehículos ligeros.



Clase C-250 (250 KN) Zonas peatonales, aceras y zonas de cuneta o rigolas hasta 0,50 m. de anchura, arcenes de carreteras y aparcamientos en general.

Clase D-400 (400 KN) Calzadas y calles peatonales.

Clase E-600 (600 KN) Áreas de tráfico de gran tonelaje, con características especiales. Muelles de descarga, patios de fábrica.

A los efectos anteriores se aclara lo siguiente:

- Zona peatonal: Zona reservada a los peatones y abierta solamente de forma ocasional al tráfico, para carga y descarga, limpieza o en caso de urgencia.
- Calle peatonal: Zona abierta regularmente al tráfico, aunque prohibido durante el horario comercial.

Aquellas tapas que por su ubicación hayan de soportar cargas dinámicas debido al tráfico, particularmente las correspondientes a registros de pozos situados en calzada, dispondrán de una junta elástica de diseño tal que por la amortiguación de vibraciones y su adecuada sujeción al marco, aseguren una eficaz protección contra el ruido a lo largo del tiempo.

Las tapas, rejillas y marcos deberán llevar preceptivamente las marcas que a continuación se relacionan:

- EN-124
- La clase.
- Inscripción relativa al servicio al que corresponden y aquellas otras inscripciones que, en su caso, estén representadas en el detalle correspondiente incluido en planos.
- Identificación del fabricante.
- La marca de un organismo de certificación.

Medición y abono

Los elementos de fundición se abonarán por unidades contabilizadas en obra completamente instaladas.

Si las tapas o rejillas se consideran incluidas en una unidad más compleja, por así constar expresamente en la definición de la unidad en cuestión que figura en presupuesto, no serán objeto de abono independiente.

22.6 Construcción de barandilla metálica

Definición

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones y materiales necesarios para la construcción e instalación de los diversos tipos de barandilla metálica definidos en el correspondiente plano del Proyecto,. Con carácter general, cumplirán con lo especificado en la Norma NTE-FDB, "Barandillas".

Materiales

Los tipos de acero y hormigones son los que se especifican en el mencionado plano.

Cuando las barandillas incluyan elementos en fundición, será ésta de calidad y condición uniforme, carente de fisuras y de defectos de contracción, zonas porosas y puntos duros.

Ejecución

Replanteada la barandilla, se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente con hormigón. Sobre obras de fábrica se podrán fijar los anclajes por medio de tacos de expansión, con empotramiento no menor de cincuenta milímetros (50 mm), o por otro método que autorice la Dirección Técnica.

En las barandillas de acero, los empalmes serán por soldadura. Las uniones de los distintos tramos se realizarán con soldadura continua y uniforme.

Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

Medición y abono

La medición y abono de barandillas metálicas se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forman parte.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad. En particular se considera incluido en el precio de la unidad la aplicación de una mano de imprimación anticorrosiva y dos manos de pintura de acabado.



Artículo 23. ELEMENTOS DE MADERA EN ESPACIO URBANO

23.1 Elementos de madera empleados en mobiliario urbano

Definición

El presente artículo será de aplicación para todas aquellas unidades o elementos del Proyecto que, estando realizadas en madera, o bien, que incluyan este material como parte integrante de las mismas, sean destinadas a formar parte del mobiliario urbano, quedando, por tanto, situadas a la intemperie.

Materiales

La madera a emplear será de tipo resinoso, y de fibra recta.

No presentará signo alguno de putrefacción ni atronaduras o ataque de hongos.

Estará exenta de grietas, lupias, verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique a su resistencia. Los nudos tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. Las fibras serán rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

El contenido de humedad no será inferior al 15 por ciento según la norma UNE 56.529.

El peso específico mínimo será de 0,60 Toneladas por metro cúbico, según la norma UNE 56.531.

Las características mecánicas se ajustarán a las especificaciones de las normas UNE 56.535 a 56.539.

- Protección:

Los elementos de madera estarán protegidos de manera que se aumente su durabilidad, fundamentalmente frente al ataque de seres vivos (hongos e insectos xilófagos) y de los agentes agresivos de la intemperie, especialmente el agua.

Los procedimientos de protección admisibles para los elementos de madera a emplear en mobiliario urbano serán el de inyección de producto protector en madera seca, por medios mecánicos y/o el de impregnación de madera seca por capilaridad a partir de la superficie.

- Recepción

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones y normas expuestos, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

En todo caso, queda a criterio de la Dirección Técnica la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

Las partidas o lotes rechazados serán retirados o sustituidos.

Medición y abono

La medición y abono de los elementos de madera del mobiliario urbano se realizará de acuerdo con la especificación concreta de la unidad de obra de que se trate o de la que formen parte.

23.2 Desmonte o apeo de mobiliario urbano

Definición

Esta unidad comprende las operaciones necesarias para desmontar o apear, cargar y trasladar a vertedero autorizado o a lugar indicado por la Dirección Técnica, dentro del término municipal de Valladolid, de cualquier tipo de mobiliario urbano existente en la vía pública, entendiéndose como tal tanto báculos o columnas de alumbrado público con luminaria (incluso desconexión de la red), como papeleras, bancos de cualquier tipo de material u otros elementos similares, incluso demolición de cimentación existente.

Medición y abono

Se certificarán las unidades realmente ejecutadas previa indicación de la Dirección Técnica, y aceptación de las condiciones de llegada al punto de depósito.

Si alguna unidad no llegara a destino en las debidas condiciones, el Contratista queda obligado a la reposición del elemento.

El precio unitario incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

23.3 Barreras de seguridad

Definición

Las barreras de seguridad son bandas metálicas de perfil bionda, sujetas por perfiles metálicos al terreno, que tienen por objeto reducir la gravedad de un accidente por salida del vehículo de la calzada.

Materiales

Se estará a lo dispuesto en las Normas sobre barreras de seguridad de la Dirección General de Carreteras (MOPT, O.C. 229/71-CV y Nota Informativa sobre el Proyecto y Construcción de Barreras Rígidas de Seguridad de Mayo de 1986).

Se colocarán con arreglo a la forma y dimensiones y en las zonas que se indican en el Proyecto, pudiendo éstas variarse por la Dirección Técnica con objeto de mejorar la seguridad.

En cuanto a las especificaciones de la doble onda y sus ensayos serán los siguientes (de acuerdo con la N.S.: de 30-1-1989).

El perfil doble onda será el modelo estándar AASHO.M-180-60.



El perfil de la barrera será de doble fleje de acero laminado en caliente de 3 mm. 60,3 mm. de espesor, 4318 mm. de longitud y 470 mm. de anchura, con un peso mínimo por metro lineal antes de galvanizarse de 11 kg y galvanizado en caliente con 680 grs. de zinc por m². y cara.

Se solaparán 318 mm. cada dos perfiles contiguos, de modo que entre ejes de dos postes consecutivos quede una distancia de 4000 mm.

Las características del perfil doble onda serán las siguientes:

S	Ix	Iy	Rx	Ry mín.	Ry máx.
4,1 cm ²	13,1 cm ⁴		10,5 cm ⁴	85,5 cm ³	25,2 27,7

Los tornillos para solape de los elementos entre sí y los pernos para la sujeción de éstos a los postes serán de acero galvanizado.

Los tornillos serán de 16 mm. de diámetro de caña y 34 mm. de diámetro de cabezas, paso métrico. Las tuercas serán hexagonales tipo DIN y las arandelas, circulares en la unión entre bandas y rectangulares de 85 x 35 mm, como mínimo, entre las bandas y el separador.

- Ensayo a tracción

Sometidos los perfiles y terminales al ensayo de tracción en el sentido de su dimensión mayor, deberán tener una resistencia mínima de treinta y seis mil kilogramos (36.000 kg) con alargamiento del doce por ciento (12%).

- Ensayo de flexión

Los perfiles de cuatro con trescientos dieciocho metros (4,318 m) de longitud con apoyos separados cuatro metros (4 m.) y sometidos a un ensayo de flexión con cargas aplicadas en el centro de la luz y sobre una superficie de ocho centímetros cuadrados (8 cm²), deberán tener las siguientes flechas máximas al ensayarse con la carga aplicada en la cara anterior y posterior.

Ondulación	Ondulación				
<u>hacia arriba</u>	<u>hacia abajo</u>				
Cargas en kilogramos (kg)	600	900	550	720	
Flechas máx. en milímetros (mm)		70	140	70	140

Dos perfiles empalmados y con la carga aplicada en el empalme deberán comportarse igual que en los perfiles separados.

En la ejecución de dichos ensayos se seguirán las Normas UNE 7184 y 7815.

- Postes de sostenimiento

Serán perfiles normalizados doble T de 120 mm de 1120 mm de longitud.

La cantidad de zinc en el galvanizado será de 680 gr/m² (MELC-806.a.).

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, será condición suficiente para el rechazo de la partida suministrada.

Ejecución

La barrera de seguridad se colocará fuera del borde exterior del arcén, separada de éste la distancia que permita la prolongación horizontal de la explanación a continuación de dicho borde del arcén, siendo la distancia uniforme a lo largo del tramo con sección sensiblemente igual, cuando el talud del terraplén comience en el borde exterior del arcén, la barrera de seguridad deberá colocarse en dicho borde exterior.

Las barreras de seguridad se colocarán superpuestas, teniendo en cuenta el sentido de circulación, quedando bien tensadas y siguiendo la rasante de la carretera. No se permitirán desvíos visibles de paralelismo en sentido horizontal ni vertical. Los desvíos verticales en ningún caso serán superiores a 1 cm.

La altura de colocación será de forma que el borde superior de la barrera de seguridad quede a 70 cm del nivel del pavimento en la parte exterior del arcén, si éstos estuviesen pavimentados con capa de rodadura o, caso contrario, se considerará la altura respecto al nivel existente en el borde exterior de dicha capa de rodadura.

Una vez colocados los postes se procederá al montaje y fijación de la barrera de seguridad, efectuando su correspondiente nivelación, la cual, se rectificará si fuera necesario una vez hincados todos y cada uno de los postes metálicos.

La empresa adjudicataria deberá pintar en caracteres negros, encima del galvanizado, al dorso de al menos un elemento de cada tramo independiente de barrera de seguridad, una inscripción con el nombre de dicha empresa y el mes de su colocación.

Caso de que las barreras de seguridad en su conjunto o alguno de sus tramos no cumplan la altura exigida, nivelación, etc., la Dirección Técnica podrá hacer levantar total o parcialmente los tramos y exigir su nueva colocación, siendo los gastos a cargo del adjudicatario sin tener derecho a reclamar indemnización alguna.

Medición y abono

La barrera de seguridad se abonará por metros totalmente instalados, medidos en obra a cinta corrida. El precio de la unidad incluye las partes proporcionales correspondientes de terminales en cola de pez (normal o empotrada en el suelo con su cimentación de extremo), postes IPN reglamentarios, amortiguadores, captafaros reflectantes a dos caras y elementos de anclaje y sujeción, excavación, cimentación y rellenos localizados necesarios para su completa terminación.

23.4 Madera en rollo estructural

La madera en rollo estructural se corresponde con piezas de madera constituidas por el tronco del árbol desramado y descortezado, de sección sensiblemente circular, que han sido clasificadas estructuralmente por



alguno de los procedimientos reconocidos en la normativa (clasificación visual o mecánica) y de las que se conocen sus propiedades mecánicas. En algunos casos pueden suministrarse cilindrados o torneados.

Se señalan los siguientes apartados:

ESPECIE DE MADERA. En la denominación de la especie de madera se utilizará el nombre botánico de acuerdo con la norma UNE-EN 13556 y su nombre comercial. Si se desea identificar fehacientemente la especie de madera de un suministro es necesario acudir a laboratorios especializados.

CONTENIDO DE HUMEDAD. En función del lugar de instalación se especificará el contenido de humedad medio exigible y, si es posible, lo más cercana posible a la humedad media de equilibrio higroscópico correspondiente a la ubicación de la obra:

- Hasta el 15% para clases de servicio 1 y 2.
- Hasta el 18 - 20 % (en ninguna pieza será superior a 24 %) % para clase de servicio 3.

Hay que tener en cuenta la dificultad de secar piezas de madera en rollo de gran diámetro. Si la dirección facultativa lo autorizara se puede admitir que el contenido de humedad de las piezas sea superior, siendo consciente de la posible aparición de mermas dimensionales, de fendas, y de deformaciones de las piezas.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia, si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1). En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados o se solicitará una inspección de comprobación a un organismo de reconocido prestigio.

DIMENSIONES. Se especificará el diámetro nominal en el caso de los torneados o cilindrados, y el diámetro máximo y mínimo en el resto. A la hora de recepcionar el material, sólo se comprobará si existen indicios de incumplimiento.

- Tolerancias dimensionales

La tolerancia en la longitud, de acuerdo con el proyecto de norma prEN 14544, es de -0/+1%; y de -0/+20 mm para longitudes inferiores a 2 m. La tolerancia para el diámetro nominal referido al contenido de humedad de referencia y medido en la mitad de la longitud sin corteza será de -0/+20 mm.

La comprobación de las dimensiones requiere utilizar flexómetros, forcípulas y reglas rígidas. Se puede realizar directamente en el momento del suministro.

PROPIEDADES MECÁNICAS. Se especificarán las propiedades mecánicas requeridas indicando la norma de clasificación correspondiente.

Actualmente solamente existen la norma de clasificación DIN 4074-2 para la madera de pino silvestre o abeto procedente del centro de Europa.

Si no existe norma de clasificación se exigirá el correspondiente informe de ensayo de caracterización de la madera en rollo suministrada de acuerdo con la norma UNE-EN 14251 realizado en un laboratorio acreditado.

La calidad se comprobará de forma visual directamente en obra o en su caso se acudirá a centros especializados.

TRATAMIENTO – DURABILIDAD. Se especificará el tratamiento requerido en función de su clase de uso (UNE-EN 335-2) y de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Clase de uso en la que se encontrará instalado el producto
- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.
- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.
- Certificado de tratamiento: que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Para la clase de uso 3 o superior es necesario especificar la especie de madera con su nombre botánico,

- tanto si no se requiere aplicar ningún tratamiento contra organismos xilófagos debido a su durabilidad natural
- como si se requiere aplicar un tratamiento, ya que la especie de madera debe ser impregnable para un tratamiento en autoclave. Para madera a tratar en autoclave en clase de uso 3 o superior, una especie impregnable habitual es por ejemplo el pino silvestre, *Pinus sylvestris* L. En este caso no conviene usar picea por ser poco impregnable.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible por el tipo de protector, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

PRODUCTOS DE ACABADO – MANTENIMIENTO. En el caso de que se especifique la aplicación de un producto de acabado para la madera situada al exterior se exigirá la garantía decenal cuando sea requerido por las compañías de seguros o una garantía de 5 años. En todo caso se exigirá al suministrador que aporte la correspondiente garantía y que especifique el mantenimiento recomendado.

Se especificará el mantenimiento de los productos de acabado definido en las fichas técnicas del fabricante de dichos productos. Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados.

La elección del producto de acabado depende del aspecto buscado, de la especie de madera y de la durabilidad que se garantiza, se especificará entre la gama de productos disponibles:

- en blanco (sin acabado para especies con durabilidad natural suficiente),
- color (si se utilizan lasures, barnices especiales para exteriores, pinturas para exteriores, etc.)
- acabado especial (los obtenidos con productos naturales tipo aceites o ceras).



REACCIÓN AL FUEGO. En los casos habituales no será necesario exigirlo pero si se requiere se especificará la reacción al fuego que le corresponda de acuerdo con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación.

Cuando se requiera una clase de reacción al fuego específica (distinta a la de los valores normalizados) se exigirán al fabricante / suministrador los correspondientes certificados e informes de ensayo de reacción al fuego realizados por laboratorios acreditados.

En aquellos casos que se requiera conocer su reacción al fuego se determinará de acuerdo con la norma UNE-EN 13823 y UNE-EN ISO 11925-2. De acuerdo con el proyecto de norma prEN 14544 la euroclase de reacción al fuego de la madera, en función de la especie, puede variar de la clase C a la clase E.

MARCADO CE. Actualmente no se puede especificar o exigir. Una vez que se apruebe su norma armonizada y se fijen los plazos de su implantación voluntaria y obligatoria, se exigirá la documentación correspondiente al marcado CE.

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIAS. En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario.

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera

Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS. Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado “Almacenamiento” (1) que se resumen a continuación:

Las piezas almacenadas en obra deberán protegerse adecuadamente frente a la intemperie, evitando que queden almacenados en clases de uso distintas para las que han sido diseñados o solicitados. Para clases de uso 1 y 2, una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

La madera en rollo apilada sobre rastreles deberá mantenerse flejada para evitar el riesgo de caída de la pila.

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas en el proyecto. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

23.5 Madera aserrada

La madera aserrada se corresponde con piezas de madera maciza generalmente escuadrada, es decir, con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas, obtenidas por aserrado de madera en rollo o trozas de madera. Las dimensiones se obtienen por diversos cortes y despieces que buscan el mejor aprovechamiento del tronco.

Se señalan los siguientes apartados:

ESPECIE. Se especificará el nombre botánico de la especie además del comercial, de acuerdo con la norma UNE-EN 13556. Si se desea identificar fehacientemente la especie de madera se acudirá a laboratorios especializados.

CALIDAD DE LA MADERA. Se especificará la calidad de la madera correspondiente a la norma o reglamento de clasificación reconocido. La calidad estética se comprobará de forma visual directamente en obra o en su caso se acudirá a centros especializados.

CONTENIDO DE HUMEDAD. En función del lugar de instalación se indicará el contenido de humedad exigible - Carpintería exterior: 12 -19%

- Carpintería interior

- edificios sin calefacción: 12 - 16%

- edificios con calefacción a temperatura comprendida entre 12 °C y 21 °C: 9 a 13 %

- edificios con calefacción a temperatura superior a 21 °C: 6 a 10%

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará directamente con xilohigrómetro de resistencia (UNE-EN 13183-2), si se requiriera un valor más exacto se realizará la medición con balanza y estufa (UNE-EN 13183-1).

En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios acreditados.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS. Se especificarán las dimensiones nominales de acuerdo con la normativa europea UNE-EN 1313 (o en su defecto con la normativa del país de origen). Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres, flexómetros y reglas rígidas. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

TRATAMIENTO. Se especificará el tratamiento requerido en función de la clase de uso (UNE-EN 335 partes 1, 2 y 3) y de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Se exigirá, cuando proceda, el certificado del tratamiento que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2 para la partida de madera tratada.

El certificado debe incluir:

- Datos de la madera tratada

- Producto protector utilizado: nombre y nº de registro del producto.

- Sistema de tratamiento y fecha de tratamiento.

- Clase de uso de la madera tratada (UNE-EN 335-1)



Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida de seguridad adicional se puede especificar, cuando es factible (a), la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados. (a) existencia de reactivos que permiten determinar la penetración por colorimetría y de métodos de análisis químicos que permiten determinar la retención.

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA.

En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario (1).

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera. Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

23.6 Madera microlaminada (LVL)

La madera microlaminada es un material compuesto por chapas de madera con su fibra orientada en la misma dirección. Se diferencia del tablero contrachapado en que sus chapas son más gruesas, la dirección de éstas no cambia en capas sucesivas, su grueso y sus dimensiones son mayores. Por corte del panel así formado se pueden obtener perfiles (para vigas, viguetas, pilares, montantes, etc.) o tableros (forjados, muros, cubiertas, etc.). En inglés se conoce como LVL "Laminated Veneer Lumber" y en francés "Lamibois".

Se señalan los siguientes apartados:

DEFINICIÓN PRODUCTO. Se indicará si se trata de perfiles o tableros de madera microlaminada. Se especificará que cumplan las especificaciones de la norma UNE-EN 14374. En su caso, se añadirá la marca comercial.

CONTENIDO DE HUMEDAD. Se especificará el contenido de humedad de $10 \pm 2\%$ correspondiente a las clases de servicio 1 y 2. La medición del contenido de humedad de la madera se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 322. En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS. Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas con el contenido de humedad de referencia del $10 \pm 2\%$.

Tolerancias dimensionales (UNE-EN 14374)

- Grosor: $+(0,8+0,03 \cdot t)$ mm ó $-(0,4+0,03 \cdot t)$ mm, donde "t" es el espesor nominal. Se admiten desviaciones locales debidas a discontinuidades de las chapas, tales como orificios de nudos y juntas entre chapas.

- Anchura:

- para anchuras < 400 mm: ± 2 mm respecto a la anchura nominal

- para anchuras ≥ 400 mm: $\pm 0,5\%$ de la anchura nominal

- Longitud: no debe desviarse más de ± 5 mm de la longitud nominal

Los ángulos de la sección transversal no deben desviarse respecto a un ángulo recto en más de 1:50 (aproximadamente $1,1^\circ$). Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

PROPIEDADES MECÁNICAS – CLASES RESISTENTES. Se especificarán las propiedades mecánicas definidas en los correspondientes informes emitidos por organismos de reconocido prestigio obtenidas de acuerdo con la norma UNE-EN 14374. En el caso de que se considere necesario se ensayará en laboratorios acreditados.

CALIDAD DE ENCOLADO. Se especificará el cumplimiento de la calidad de encolado definido en la norma UNE-EN 14374. En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 14374 en laboratorios acreditados.

EMISIÓN DE FORMALDEHÍDO. Se exigirá la clase de formaldehído E1. En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 717-1 en laboratorios acreditados.

TRATAMIENTO. Se especificará el tratamiento requerido para las clases de uso 1 o 2 (UNE-EN 335-2) en función de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.

- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.

- Certificado de tratamiento que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

RESISTENCIA AL FUEGO. Este parámetro hace referencia al comportamiento exigible a la estructura de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, y se comprobará su cumplimiento mediante cálculo según lo especificado en dicho documento.

Nota: El parámetro de cálculo dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que si no se protege con otros materiales independientes toma los valores eficaces de:

- 0,8 mm/min en madera aserrada de coníferas

- de 0,5 a 0,7 mm/min en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

MARCADO CE. Se exigirá la documentación correspondiente al marcado CE. En la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el marcado CE.

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA. En el caso de que se considere necesario se exigirá:



- Sello de Calidad Voluntario. Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera. Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MONTAJE. Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado “Almacenamiento de productos” que se resumen a continuación.

El producto se suministrará embalado con plástico para la protección durante el transporte, pero no es suficiente para el almacenamiento en obra. Sus cantos y aristas estarán protegidos los durante el transporte ya que son los puntos más vulnerables a los golpes.

Su manipulación en obra, debido a su peso y tamaño, se realizará con ayuda de medios mecánicos (plumas, grúas, etc.) o por al menos dos personas. Debe almacenarse en la obra en un lugar protegido de la intemperie. Si hay exposición a la intemperie, sólo será temporal y debe reducirse al mínimo. El material acopiado debe protegerse con lonas o láminas impermeables al agua de lluvia, polvo y la radiación solar continuada. También deben tomarse medidas para evitar la condensación y la humedad alta.

Deben almacenarse sobre un plano utilizando el número de soportes de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No debe cortarse, perforarse o cajearse en obra. En el caso de que se realice por prescripción de los facultativos debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

En el caso de arcos, pórticos y otras estructuras similares deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical. Una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

HERRAJES. Aunque no se refiere a la madera como tal, conviene definir los aspectos fundamentales de los herrajes, tales como el material y el grado de protección necesario.

Servicios técnicos municipales
Barañaingo Udala | Ayuntamiento de Barañain

Miguel A. Tejada Fresán, arqto col. COAM 14698
El autor del proyecto

Barañain, agosto de 2026

