



CLAVE :
452-A.611.11.07/2013

TIPO : PROYECTO	REF. CRONOLÓGICA: 08/2014
---------------------------	-------------------------------------

CLASE: PROYECTO
TÍTULO BÁSICO: PROYECTO DE MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)
TOMO VII : DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROVINCIA: PALENCIA	CLAVE: 34
TÉRMINO MUNICIPAL: VENTA DE BAÑOS	CLAVE:
RÍO: PISUERGA	CLAVE:

PRESUPUESTO TOTAL SIN IVA: 7.582.881,77 €	IVA 21%: 1.592.405,17 €
---	-----------------------------------

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 9.175.286,94 €
--

AUTOR DEL PROYECTO:	D. MIGUEL ÁNGEL MEDINA CEBRIÁN
DIRECTOR DE PROYECTO:	D. RAMÓN GOYA AZAÑEDO

CONSULTOR: 	FECHA: 20 AGOSTO 2014
---	---------------------------------

TOMO Nº VII

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

Memoria descriptiva

Anejos a la memoria

Anejo nº 1. Antecedentes administrativos.

Anejo nº 2. Ficha Técnica.

Anejo nº 3. Estudio de Alternativas.

Anejo nº 4. Estudio de caracterización del Vertido.

Anejo nº 5. Topografía y cartografía.

Anejo nº 6. Estudio geológico y geotécnico.

Anejo nº 7 Estudio de planeamiento urbanístico.

Anejo nº 8. Estudio de inundabilidad.

Anejo nº 9. Cálculos hidráulicos y de dimensionamiento.

Colectores.

Estación de bombeo.

EDAR

Tanque de tormentas.

Anejo nº 10. Cálculos estructurales.

Anejo nº 11, Cálculos eléctricos.

Anejo nº 12. Cálculos de equipos. (Selección y control)

Anejo nº 13. Automatismos y control de procesos.

Anejo nº 14. Estudio de generación y tratamiento de olores.

Anejo nº 15. Estudio de generación de ruidos.

Anejo nº 16. Medidas de restauración ambiental.

Anejo nº 17. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo nº 18. Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición.

Anejo nº 19, Plan de Obra.

Anejo nº 20. Justificación de precios

Anejo nº 21. Documento ambiental.

Anejo nº 22. Estudio de la propiedad de los terrenos y servicios afectados.

Anejo nº 23. Plan de ensayos de materiales y equipos (Control de Calidad).

Anejo nº 24. Informe de viabilidad.

Anejo nº 25. Estudio de operación y mantenimiento.

Anejo nº 26. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

1. Normativa de aplicación al Proyecto.
2. Descripción de las obras.
3. Regulación de la ejecución de las obras.
4. Características de los materiales a utilizar y ensayos a los que se deben someter.
5. Normas para la elaboración de las unidades de obra e instalaciones a exigir.
6. Medición y valoración de las unidades de obra y, si las hubiere, de las partidas alzadas.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTOS.

1. Mediciones.
2. Cuadros de precios 1 y 2.
3. Presupuestos parciales.
4. Resumen general del presupuesto.

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:1

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

Parte I: Disposiciones generales.....	7
Artículo 1.- Objeto del pliego	9
1.1. Definición.....	9
1.2. Ámbito de aplicación	9
1.3. Relación de documentos aplicables a la obra	9
1.4. Correlación con el P.P.T.G. para Obras de Carreteras y Puentes	11
Artículo 2.- Disposiciones generales	12
2.1. Dirección de obra	12
2.2. Organización, representación y personal del contratista	12
Artículo 3.- Descripción de las obras	14
3.1. Documentación a entregar al contratista	14
3.2. Planos	15
3.3. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación	16
3.4. Definición de las obras	17
Artículo 4.- Iniciación de las obras.....	17
4.1. Plazo de ejecución de las obras	17
4.2. Programa de trabajos.....	18
4.3. Orden de iniciación de las obras.....	19
4.4. Consideraciones previas a la ejecución de las obras.....	19
Artículo 5.- Desarrollo y control de la obra	20
5.1. Etapas de desarrollo del contrato	20
5.2. Recepción de materiales.....	22
5.3. Materiales defectuosos	23
5.4. Acopios, vertederos y préstamos.....	24
5.5. Control de la calidad	25
5.6. Plan de seguridad y salud en el trabajo.....	26
5.7. Control de ruido y vibraciones.....	27
5.8. Modificaciones de obra	28
5.9. Obras defectuosas o mal ejecutadas.....	28
5.10. Trabajos no autorizados.....	28
5.11. Planos de detalle de las obras	29
5.12. Gestión de los residuos producidos.....	29
5.13. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía	29



5.14. Limpieza final de las obras	29
Artículo 6.- Medición y abono.....	30
6.1. Abono de las obras.....	30
6.2. Gastos por cuenta del contratista.....	34
Artículo 7.- Protección del entorno.....	34
7.1. Preparación del terreno	34
7.2. Protección del arbolado existente	35
7.3. Hallazgos históricos.....	36
7.4. Integración paisajística	36
Artículo 8.- Recepción y liquidación	36
8.1. Proyecto de liquidación.....	36
8.2. Recepción de las obras	36
Parte II: Características de los materiales.....	39
Artículo 111.- Bordillos	41
Artículo 130.- Tubos de P.V.C.....	42
Artículo 131.- Tubos de polietileno.....	49
Artículo 132.- Tubos y accesorios de fundición	51
Artículo 133.- Tubos de hormigón	56
Artículo 134.- Válvulas y piezas especiales	67
Artículo 135.- Tapas de fundición y rejillas.....	68
Artículo 136.- Tubos y pozos de PRFV.....	71
Artículo 146.- Impermeabilizantes.....	79
Artículo 150.- Encofrados y entibaciones.....	84
Artículo 169.- Tierra vegetal y fertilizantes.....	86
Artículo 202.- Cementos.....	95
Artículo 213.- Emulsiones asfálticas	98
Artículo 215.- Hormigones.....	108
Artículo 218.- Zahorras.....	113
Artículo 220.- Baldosas	115
Artículo 240.- Barras corrugadas para hormigón armado.....	117
Artículo 250.- Acero laminado para estructuras metálicas.....	120
Artículo 280.- Agua a emplear en morteros y hormigones.....	123
Artículo 281.- Aireantes a emplear en hormigones.....	124
Artículo 283.- Plastificantes a emplear en hormigones.....	125
Artículo 284.- Colorantes a emplear en hormigones.....	126
Artículo 285.- Productos filmógenos de curado	127



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:5

Artículo 286.-	Madera	129
Artículo 287.-	Poliestireno expandido	130
Artículo 288.-	Cloruro sódico	131
Parte III: Condiciones relativas a Explanaciones		133
Artículo 300.-	Despeje y desbroce del terreno	135
Artículo 311.-	Demoliciones	136
Artículo 320.-	Excavación de la explanación y préstamos	140
Artículo 321.-	Excavación en zanjas y pozos	145
Artículo 330.-	Relleno en terraplén	148
Artículo 332.-	Rellenos localizados	154
Artículo 340.-	HINCA	157
Parte IV: Condiciones relativas a Redes de saneamiento, drenaje y líneas de proceso sin presión..		161
Artículo 410.-	Arquetas y pozos de registro	163
Artículo 411.-	Imbornal y/o sumidero	164
Artículo 412.-	Fundición	166
Artículo 420.-	Tubos para drenaje y saneamiento	167
Parte V: Condiciones relativas a Firmes		171
Artículo 510.-	Zahorras	173
Artículo 550.-	Pavimentos de hormigón vibrado	189
Artículo 570.-	Bordillo preformado o prefabricado	222
Parte VI: Condiciones relativas a Estructuras y fábricas		225
Artículo 600.-	Acero en armaduras para hormigón armado	227
Artículo 610.-	Obras de hormigón	230
Artículo 611.-	Morteros de cemento	241
Artículo 612.-	Lechadas de cemento	243
Artículo 615.-	Imprimación adhesivos epoxi	244
Artículo 632.-	Prefabricados de hormigón	246
Artículo 640.-	Estructuras de acero	250
Artículo 656.-	Fábricas de bloques de hormigón	260
Artículo 657.-	Fábricas de ladrillo	261
Artículo 661.-	Enlucidos y rejuntados	263
Artículo 680.-	Encofrados y entibaciones	264
Artículo 690.-	Impermeabilización	269
Artículo 691.-	Juntas de estanquidad en obras de hormigón	271
Artículo 693.-	Montaje de elementos prefabricados	274
Parte VII: Condiciones relativas a Redes de abastecimiento de agua potable y riego		275



Artículo 701.-	Tuberías para abastecimiento y riego	277
Parte VIII: Condiciones relativas a Edificaciones, elementos arquitectónicos		287
artículo 801.-	Paneles de fachada de hormión armado.....	289
artículo 802.-	Cubiertas.....	290
artículo 810.-	Albañilería.....	299
artículo 811.-	Solados	312
artículo 820.-	Carpintería metálica.....	320
artículo 821.-	Carpintería de madera.....	324
artículo 830.-	Pintura.....	329
artículo 840.-	Paneles lana de roca.....	335
artículo 850.-	Instalación eléctrica baja tensión.....	336
artículo 851.-	Instalación de puesta a tierra.....	345
artículo 852.-	Instalación de iluminación interior.....	351
artículo 853.-	Instalación de iluminación de emergencia.....	354
Parte IX: Condiciones relativas a Jardinería y medidas correctoras.....		359
Artículo 900.-	Condiciones de carácter general en siembras y plantaciones	361
Artículo 901.-	Condiciones de carácter específico para siembras y plantaciones.....	364
Artículo 902.-	Aspersores.....	371
Artículo 903.-	Difusores	371
Artículo 904.-	Programadores	371
Artículo 905.-	Electrovalvulas.....	371
Artículo 906.-	Acopio y reextension de tierra vegetal.....	372
Artículo 907.-	Siembras	373
Artículo 908.-	Plantaciones	375
Artículo 909.-	Barreras de retención de arrastres de tierra.....	379
Artículo 910.-	Cerramiento	381
Parte X: Condiciones relativas a líneas eléctricas y alumbrado.....		383
Artículo 1001.-	Líneas subterráneas de B.T. y M.T.	385
Parte XI: Condiciones relativas a Equipos Electromecánicos.....		397
Artículo 1101.-	Equipos mecánicos y eléctricos.....	399
ParteXII: Condiciones relativas a Partidas alzadas y otras unidades		509
Artículo 1201.-	Partidas alzadas	517
Artículo 1202.-	Otras unidades de obra	518



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:7

PARTE I: DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.- OBJETO DEL PLIEGO

1.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del Proyecto de Mejora de las instalaciones actuales y eliminación de nutrientes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Venta de Baños (Palencia).

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de Mejora de las instalaciones actuales y eliminación de nutrientes de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Venta de Baños (Palencia).

1.3. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

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

DIRECTIVAS DE LA U.E.

- DIRECTIVA 75/440/CEE, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros.
- DIRECTIVA 76/160/CEE, relativa a la calidad de las aguas de baño.
- DIRECTIVA 78/659/CEE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- DIRECTIVA 80/778/CEE, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.
- DIRECTIVA 85/337/CEE, y 97/11/CE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas (30.5.91).
- DIRECTIVA (MARCO) 76/464/CEE de 4.5.1976, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- DIRECTIVA 80/068/CEE, relativa a la protección de aguas subterráneas contra sustancias peligrosas.

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA



- R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.
- R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- R.D.L. 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- R.D. 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo reglamentario del RDL 11/1995.
- R.D. 927/88 de 29.7.1988, por el que aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas (Dir. 75/440/CEE, Dir. 76/160/CEE, Dir.78/659/CEE, Dir. 79/923/CEE, (BOE 31.8.1988).
- R.D. 849/86 de 11.4.1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI, VII de la Ley de aguas (Dir.76/464/CEE), (BOE 30.4.1986).
- ORDEN de 11.5.1988, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de agua superficiales cuando sean destinadas a la producción de aguas potable. (Dir. 75/440/CEE), (BOE 24.5.1988).
- ORDEN de 15.10.1990, por la que se modifica la Orden de 11.5.1988, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de agua superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable, (Dir.75/440/CEE), (23.10.1990).
- R.D. 1310/90 de 29.10.1990, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, (Dir.86/278/CEE), (BOE 1.11.1990).
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre)
- Ley 5/1993, de 21 de octubre, de Actividades Clasificadas.
- Decreto 159/1994, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Actividades Clasificadas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones MIBT, Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- R.D. 3275/1982 que aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V. (M.O.P.U.), aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 (BOE de 7 de julio de 1976) (PG-3/75).
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Plan de Cuenca del río Duero.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Plan Regional de Saneamiento de la Junta de Castilla y León.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004 de 29 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, modificado por el Decreto aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Castilla y León el 9 de julio de 2009 y publicado en el BOCyL de 17 de julio de 2009 (entra en vigor el 17 de agosto de 2009).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos DECRETO 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.

Asimismo, la entidad adjudicataria queda obligada a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas, así como lo referente a protección a la Industria Nacional y Leyes Sociales (Accidentes de Trabajo, Seguros de Enfermedad, Seguridad en el Trabajo, etc.).

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese en ambos documentos. En caso de que exista contradicción entre Planos y el presente Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo criterio en contra del Director de la Obra.

1.4. CORRELACIÓN CON EL P.P.T.G. PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES

Se ha procurado que la referencias cruzadas entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado el 6 de febrero de 1976 por el Ministro de Obras Públicas (a partir de ahora PG-3/75), junto a todas las modificaciones en vigor realizadas por las respectivas Órdenes Circulares, y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata, para ello en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3/75 se han adoptado los siguientes criterios:

Materias consideradas en el PG-3/75 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3/75, sobreentendiéndose que en el resto del Artículo se respeta lo allí preceptuado.

Materias no contempladas en el PG-3/75: son objeto de un nuevo Artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materiales similares del PG-3/75.



ARTÍCULO 2.- DISPOSICIONES GENERALES

2.1. DIRECCIÓN DE OBRA

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

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

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

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

La Dirección, Fiscalización y Vigilancia de las obras serán ejercidas por los Servicios Técnicos de la Confederación Hidrográfica del Duero en la persona designada.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. Organización, representación y personal del Contratista.

2.2. ORGANIZACIÓN, REPRESENTACIÓN Y PERSONAL DEL CONTRATISTA

El delegado del Contratista será un ingeniero.

El Jefe de Obra quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, al igual que lo estará, al menos, otro Ingeniero. Será formalmente propuesto por el Contratista a la Dirección de la Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por la misma, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad de la Dirección de la Obra.

La Dirección de la Obra, podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Jefe de Obra y un Delegado del Contratista, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

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

Este representante con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Encargado Jefe de la Seguridad y Salud de las obras responsable de las mismas.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

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

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

ARTÍCULO 3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL CONTRATISTA

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

3.1.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 67, 140, 141, 142, 143 y 144 del Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas y en la cláusula 7 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 144 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estudio 1.2.3.2. Documentos informativos.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

3.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

3.1.3. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVA VIGENTES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

3.2. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

3.2.1. PLANOS COMPLEMENTARIOS Y DE NUEVAS OBRAS

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

3.2.2. INTERPRETACIÓN DE LOS PLANOS

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

3.2.3. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

3.2.4. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

3.2.5. ARCHIVO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

3.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas General y Particular y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones prevalecerá lo prescrito en éstos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista preparará unos croquis que dispondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Ordenes.

3.4. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas quedan descritas en el resto de documentos del Proyecto y tienen por objeto la mejora de las instalaciones actuales y eliminación de nutrientes de la estación depuradora de aguas residuales de Venta de Baños (Palencia).

Para ello se proyecta la construcción de una nueva EDAR, en la parcela anexa a la existente, y una serie de actuaciones de mejora de la red de saneamiento del municipio.

El proceso de tratamiento de la nueva EDAR proyectada consta de pretratamiento, tratamiento biológico de aireación prolongada en reactor secuencial, con eliminación de nutrientes por vía biológica apoyado por dosificación de reactivos, y filtración y desinfección parcial para reutilización del agua para riego (existente). Los fangos se someten a un espesamiento y posterior acondicionamiento químico y deshidratación mediante centrífuga.

ARTÍCULO 4.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta o del hecho que sirva de punto de partida a dicho plazo. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes del calendario se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos probabilísticos de posibilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Una vez aprobado por la Dirección de Obra, servirá de base en su caso, para la aplicación de los artículos noventa y cuatro (94) a cien (100), ambos inclusive, del Reglamento General de la Ley de Contratación de las Administraciones Públicas.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

4.3. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

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

4.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.4.1. EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

4.4.2. SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

El Contratista tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:20

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

4.4.3. VALLADO DE TERRENOS Y ACCESOS PROVISIONALES A PROPIEDADES.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales.

Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5.- DESARROLLO Y CONTROL DE LA OBRA

5.1. ETAPAS DE DESARROLLO DEL CONTRATO

Se distinguirán las siguientes etapas:

- Etapa de construcción.
- Periodo de garantía.

5.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

5.1.1.1. Ejecución de obras

Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación de Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este período la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje de los mismos en obra, los trabajos de ajuste y comprobación de la obra civil, de funcionamiento del sistema

hidráulico, de las instalaciones mecánicas, de las instalaciones eléctricas y de los sistemas de dosificación química y control y las pruebas de proceso.

Una vez finalizada la construcción de la obra civil y el montaje de los equipos, se procederá a la realización de las pruebas de equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente. El Contratista deberá gestionar, a su cargo, el contrato de suministro de energía eléctrica aunque el titular contratante será el Ayuntamiento.

Se prestará atención especial a la estanqueidad de tanques, canales y tuberías; al sentido de giro, consumo y rendimiento de las máquinas y al correcto funcionamiento de la señalización eléctrica y de los sistemas de seguridad.

5.1.1.2. Pruebas de proceso

Una vez que todas estas pruebas hayan dado el resultado exigido y se hayan resuelto las observaciones que para esta etapa imponga el Director de Obra, éste dará la Orden de Iniciación de las pruebas de proceso que se extenderán por el tiempo necesario e inferior a tres meses. Esta Orden contendrá, además, las siguientes determinaciones:

- Lista de observaciones que contengan, por un lado, la relación de problemas pendientes de resolver, si ha lugar, y, de otro, la de puntos que deban ser estudiados o vigilados, de manera especial, durante las pruebas de proceso.
- Programa y especificaciones de las pruebas que se deberán realizar durante la siguiente etapa.
- Relación de pinturas, arreglos de urbanización, detalle de acabado y otros trabajos de pequeña importancia que puedan efectuarse durante la etapa siguiente.

Las pruebas de proceso comprenden las operaciones precisas para poner a régimen estable la planta depuradora así como el mantenimiento de dicho régimen durante no menos de quince días consecutivos. Se entiende por régimen estable aquél en el cuál todos los elementos de la Líneas de Agua funcionen en la forma prevista y con un grado de eficiencia no inferior al 90% de lo ofrecido y requerido por el contrato, tanto individual como conjuntamente.

Durante las pruebas, se realizarán los ensayos y pruebas necesarios cuyos resultados se incluirán en un Parte Oficial de Control. En este Parte se anotarán todos los problemas que se produzcan en la estación depuradora, debiendo levantar "Acta de Parada", "Acta de Avería" y "Acta de Puesta en Marcha" cada vez que se produzca una anomalía en el regular funcionamiento de la instalación, y relacionar los elementos que requieran reparación, modificación sustitución aunque no se hayan producidos paradas parciales o totales de la instalación.

Una vez finalizadas las pruebas de proceso, obteniendo los resultados exigidos, estén resueltas las observaciones de la Lista y hayan finalizados los trabajos pendientes de la etapa anterior, se procederá a levantar el Acta de Recepción, en la que el Director de Obra dará constancia de la finalización de las obras y del correcto funcionamiento de las instalaciones.

No obstante a lo anterior, será necesaria además la presentación de la siguiente documentación previo al inicio de la siguiente fase, de garantía:

- las especificaciones técnicas de los equipos instalados
- los resultados de las pruebas realizadas sobre los mismos y sobre el proceso
- manual de equipos de control (scada, PLC, etc.), con organización, parámetros regulables, etc.
- planos eléctricos "as built" incluyendo todos los equipos e instrumentación. Cada elemento de los esquemas tendrá un código, que se corresponderá con el marcado del mismo en cuadro.
- dossier de calidad de la obra con los resultados del programa seguido
- manual de operación y mantenimiento de la planta, detallando las operaciones de mantenimiento a realizar en cada equipo así como su periodicidad.

Si se supera el plazo de tres meses para el periodo de pruebas de proceso, bien por no poner régimen estable la planta, bien por no estar resueltas las observaciones de la lista o finalizados los trabajos pendientes, el Director de Obra señalará un plazo prudencial para que el Contratista subsane el problema. Caso de no solucionarse, se pondrá en conocimiento del órgano de contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezcan cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.

Hasta el momento del levantamiento de la mencionada Acta, todos los gastos que se ocasionen con motivo de las pruebas de proceso de la planta (personal, reactivos químicos, agua potable, evacuación de fangos, análisis de control, etc.) serán por cuenta del Contratista.

5.2. 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.

5.3. 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 reemplace 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.



5.4. ACOPIOS, VERTEDEROS Y PRÉSTAMOS

Se elaborará un Plan de vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras.

En el Plan de vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se decida, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá determinar que los materiales procedentes de la excavación sean vertidos y extendidos en terrenos de su propiedad, comprendidos en un radio máximo de diez kilómetros medidos desde el lugar de excavación sin que sea motivo de revisión del precio contratado.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para captar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber

umentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar en las obras los materiales que obtenga de la excavación siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los concursantes o Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

5.5. CONTROL DE LA 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 y en la normativa aplicable, cumplirán las instrucciones de la Dirección Técnica y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga. Serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis necesarios para garantizar este fin. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:

- Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
- Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.

El D.O. podrá ordenar que se realicen los ensayos, análisis de materiales y unidades de obra, y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes. Para atender los gastos que origine el control de calidad de las obras, se ha previsto hasta el 1% del presupuesto de ejecución material a cargo del Contratista.

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.

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 estará obligado a conservar en obra los certificados de calidad de fabricación de todos los materiales y equipos recibidos en obra, así como los resultados de las pruebas de control realizadas.

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

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.

5.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a respetar toda la normativa que le afecte, según el tipo de unidades de obra, sobre Seguridad y Salud en el trabajo para la prevención de riesgos profesionales. Dicha normativa se relaciona de forma detallada en el anejo a la memoria en el que se estudia la Seguridad y salud de las obras objeto del presente Proyecto.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente plan de obras o programa de trabajo, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Para su confección adaptará a sus medios y métodos de construcción el Anejo de Seguridad y Salud incluido en el presente proyecto y desarrollará todos los puntos reflejados en el mismo, sin llegar a disminuir los niveles de protección, ni el importe del mismo. Los planos, pliego y cuadros de precios de dicho anejo tendrán carácter contractual.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva. Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su defecto, por la dirección facultativa.

El Contratista designará un responsable de la Seguridad y Salud en la obra, que además será el encargado de desarrollar el Plan, aprobado por el coordinador. En función de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias, dicho Plan podrá ser modificado con la aprobación expresa del coordinador. Asimismo, los que intervengan en la obra,

responsables en materia de prevención y representantes de los trabajadores, podrán formular por escrito las alternativas que razonadamente estimen oportunas, por lo que el Plan de Seguridad y Salud deberá estar permanentemente a disposición de los mismos.

5.7. CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

5.7.1. COMPRESORES MÓVILES Y HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire M3/min	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m. dB (A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

5.8. MODIFICACIONES DE OBRA

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran causas que motivaran modificaciones en la realización de los mismos con referencia a lo proyectado o en condiciones diferentes, el Contratista pondrá estos hechos en conocimientos de la Dirección de Obra para que autorice la modificación correspondiente.

En el plazo de veinte días desde la entrega por parte de la Dirección de Obra al Contratista de los documentos en los que se recojan las modificaciones del Proyecto elaboradas por dicha Dirección, o en su caso simultáneamente con la entrega a la Dirección de Obra por parte del Contratista de los planos o documentos en los que éste propone la modificación, el Contratista presentará la relación de precios que cubran los nuevos conceptos.

Para el abono de estas obras no previstas o modificadas se aplicará lo indicado en el apartado sobre precios contradictorios.

5.9. 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 de la Administración 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, o como mejora del proyecto de licitación.

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.

5.10. 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 de la Administración, 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.

5.11. 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.

5.12. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS

El Contratista queda comprometido a la adecuada gestión de todos los residuos producidos durante todas las fases de que consta el presente proyecto.

5.13. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto, incluidas las correspondientes a las modificaciones del Proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres afectados, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra.

Asimismo en caso de accidentes o deterioros causados por terceros, con motivo de la explotación de la obra, será de obligación del Contratista su reposición y cobro al tercero responsable de la misma.

5.14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

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

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras.

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

Estos trabajos no serán objeto de abono directo por su realización.

ARTÍCULO 6.- MEDICIÓN Y ABONO

6.1. ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados; constituyen comprobación de un cierto estado de hecho y se realizarán por la Dirección de Obra quien la presentará al Contratista.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Adjudicación o en documentos complementarios de vigencia contractual.

OBRA CIVIL

Se considerará como valor de la obra ejecutada en cada momento, la valoración de las unidades realizadas a los precios que figuran en los Cuadros de Precios aprobados.

EQUIPOS

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado la suma de las partidas siguientes:

- a) El setenta por ciento (70%) del precio de proyecto de los equipos fabricados en taller, cuando haya sido aceptado por la Administración el certificado o certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras o se almacene en lugar autorizado por el Director de la Obra. El pago de este concepto tendrá naturaleza de anticipo por acopios.

- b) El diez por ciento (10%) de los mismos precios anteriores, una vez montados en obra los equipos.
- c) El diez por ciento (10%) de los mismos precios del apartado "a" al finalizar las pruebas de equipos y elementos con resultados satisfactorios.
- d) El ochenta por ciento (80%) de L, del precio de los elementos construídos in situ, siendo L el porcentaje de la unidad instalada correspondiente a los mismos.
- e) El diez por ciento (10%) de L, una vez probadas las instalaciones correspondientes, con resultados satisfactorios, en las pruebas de equipos y elementos.

Superadas las pruebas de proceso, si no hubiera lugar a depreciaciones, se emitirá una certificación por valor de hasta el diez por ciento (10%) del presupuesto correspondiente a los equipos, que completará la valoración limitada con anterioridad en las certificaciones cursadas al noventa por ciento (90%) de lo ofertado.

6.1.1. CERTIFICACIONES

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva. Podrán deducirse de estos abonos a cuenta, por lo tanto, las unidades de obra para las que se compruebe no cumplen los requerimientos necesarios para su recepción.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva.

6.1.2. PRECIOS DE APLICACIÓN

Todos los precios unitarios comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.



Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "base de licitación" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

6.1.3. PARTIDAS ALZADAS

No se incluyen partidas alzadas en el presente proyecto.

6.1.4 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como norma general no serán de abono los trabajos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

Los gastos de demolición y reconstrucción ordenados por la Dirección de Obra ante vicios o defectos patentes serán a 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".

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

6.1.5. VALORACIÓN DE OBRAS EJECUTADAS EN EXCESO

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

6.1.6. 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, en caso de aceptación por parte de la Dirección Técnica, es la correspondiente a la obra realmente ejecutada.

6.1.7. VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto. El criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran



abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

6.1.8 VALORACIÓN DE OBRAS NO AUTORIZADAS

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra.

6.2. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados. Concretamente los carteles de obra corren enteramente a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 7.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO

7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro se eliminarán hasta una profundidad de 50 cm por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra según el caso.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

7.2. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE

En cualquier trabajo en el que las operaciones o pasos de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m desde el suelo con tabloncillos ligados con alambres. Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

7.3. HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

7.4. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Dirección de Obra podrá exigir con referencia a este apartado todo lo expuesto en el correspondiente anejo de Medidas Correctoras, así como lo contemplado en la Declaración de Impacto Ambiental en su caso.

ARTÍCULO 8.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

8.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, en base al cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

8.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se comprobará que las obras se hallan terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, en cuyo caso se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el pliego de Cláusulas Administrativas Generales y en el Reglamento General de Contratación de las Administraciones Públicas.

En el acta de recepción, se hará constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo de 2 meses en que deberán ser ejecutadas, así como la forma en que deben realizarse dichos trabajos.

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras, será de un año, durante el cual el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas cualquiera

que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor.

En lo que se refiere a la responsabilidad del Contratista corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía. La recepción de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

PARTE II: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ARTÍCULO 111.- BORDILLOS

111.1. DEFINICIÓN

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

111.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-15 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Pórtland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra.

111.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto. Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 2.300 kg/m³.

Respecto a las calidades a exigir a los bordillos prefabricados de hormigón, la absorción de agua será como máximo un 6% en peso y con respecto a la heladicidad se comportará inerte a $\pm 20^{\circ}\text{C}$.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

ARTÍCULO 130.- TUBOS DE P.V.C.

130.1. DEFINICIÓN

Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

- 1.- Tubos de PVC lisos.
 - Tubos de presión (UNE EN 1452).
 - Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).
 - Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 1456).
- 2.- Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).
 - Tipo A1: tipo sandwich o de pared con huecos longitudinales.
 - Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.
 - Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.
- 3.- Tubos de PVC orientado (UNE EN 1452, WIS 4-31-08, ISO DIS 16.422).
- 4.- Tubos de PVC para conducciones eléctricas.
- 5.- Tubos de PVC ranurados para drenaje.

130.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 o el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

- Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	°C/h	Sin fallo	UNE EN 921
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento	°C	≥80	UNE EN 727

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
Vicat			
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
TÉRMICAS			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 ⁻⁵	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m ² h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	10 ¹⁵	
Constante dieléctrica	-	3.4	

- Tubos de saneamiento sin presión.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
MECÁNICAS			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
FÍSICAS			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥79	UNE EN 727
TÉRMICAS			
Coefficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 ⁻⁵	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m ² h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
ELÉCTRICAS			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10 ¹⁵	
Constante dieléctrica	-	3.4	

- Tubos de PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	≥ 4 kN/m ²	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
	≥ 8 kN/m ²			
Coefficiente de fluencia	≤2,5 Extrapolac.a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR ≤10%	Temperatura	0° C	EN 744:1995
		Condición medio	Agua o Aire	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		MÉTODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		Tipo percutor	d90	
		Muestreo	EN(155WI009)-2	
		Masa percutor:		
		OD 110 e ID 100	0,5 kg	
		OD 125 e ID 110	0,8 kg	
		OD 160 e ID 140	1,0 kg	
		ID 150	1,6kg	
		OD 200 e ID 180	1,6kg	
		ID 200	2,0 kg	
		OD 250 e ID 225	2,5 kg	
		OD ≥ 315e		
		ID ≥ 280	3,2 kg	
		Altura percutor:		
		OD 110 e ID 100	1600 mm	
		OD≥125 e ID≥110	2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277 Condición B
		Deformación cabo	≥10%	
		Deformación copa	≥5%	Método 4
		Diferencia	≥5%	
		Presión agua	0,05 bar	
		Presión agua	0,5 bar	
		Presión aire	-0,3 bar	
		Temperatura	(23±2)°C	EN 1277 Condición C
Deflexión junta:				
	dc ≤315	2°	Método 4	

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
		315 < d _c ≤ 630	1,5°	
	630 < d _c	1°		
	Presión agua	0,05 bar		
	Presión agua	0,5 bar		
	Presión aire	-0,3 bar		

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	≥79°C	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Temp. inmersión Tiempo inmersión e < 10 mm e > 10 mm	(150±2)°C 30 min 60 min	ISO12091

- Tubos estructurados tipo B

Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO D _{i min}	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR E _{4 min} (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA E _{5 min}
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3
500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0

1200	1185	5,0	5,0
------	------	-----	-----

Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

– Tubos de PVC orientado:

PARÁMETRO	UNIDADES	REQUISITOS	ENSAYO
Densidad	g/cm ²	1.350 – 1.460	UNE 53020
Tensión Mínima Requerida (MRS)	Mpa	50	
Coefficiente de seguridad a 50 años		1,4	
Tensión de diseño	MPa	36	
Rigidez circunferencial	kN/m ²	> 6	EN-EN ISO 9969
Resistencia a la tracción axial	Mpa	> 48	
Resistencia a la tracción tangencial	Mpa	> 85	
Módulo de elasticidad axial	Mpa	> 3.000	
Módulo de elasticidad tangencial	Mpa	> 4.000	
Tensión de compresión	Mpa	> 50	
Número de Poisson		0,45	
Flexibilidad anular sin deterioro	%	10000%	EN 1446
Resistencia impacto		> x 3 veces	UNE-EN 1452
Rugosidad (P-Colebrook) Agua limpia	mm	0,01	
Rugosidad (P-Colebrook) Agua residual	mm	0,10 – 0,25	
Conductividad Térmica	Kcal / m.h.°C	0,13	UNE-EN 1452
Coefficiente de dilatación lineal	m / m °C	8 E-5	UNE 53126
Temperatura Vicat	°C	> 80	UNE-EN 727
Calor específico	cal / °C	0,26	
Resistividad	Ohmio / cm	1 E 15	
Constante dieléctrica		3,4	
Rigidez dieléctrica	kV/mm	30-35	UNE 53030

130.3. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

En épocas calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

130.4. RECEPCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso.

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Designación comercial
- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm

130.5. UNIÓN ENTRE TUBOS

Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

Unión por junta elástica. La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.

Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.

Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

Unión por encolado se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.

La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault). Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.

En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Tolerancias en la unión entre tubos

Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 3°, en las mismas condiciones de estanqueidad.

130.6. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

ARTÍCULO 131.- TUBOS DE POLIETILENO

131.1. DEFINICIÓN

Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

- 1.- Tubos de polietileno lisos.
 - Tubos para agua a presión.
 - Tubos de baja densidad, PEBD, (UNE 53131).
 - Tubos de media densidad, PEMD (UNE 53131).
 - Tubos de alta densidad, PEAD (UNE 53131 y UNE 53966).
 - Tubos para gas a presión (UNE 53333).
 - Tubos para riego.
 - 2.- Tubos de polietileno corrugados.
 - Tubos de protección (UNE EN 50086-2-4 N).

131.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos de polietileno para abastecimiento de aguas cumplirán el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" de 1.974 y, en todo caso, las siguientes:

- Tubos de polietileno lisos:

PROPIEDADES	UNIDADES	PEBD	PEMD	PEAD	PEAD
MECÁNICAS		PE32	PE50B	PE50A	PE100
Densidad	g/cm ³	0,934	0,940	0,953	0,955
Índice de fluidez-MRF (190°C 2,16 kg)	g/10 min	0,3	-	0,3	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	Kg/cm ²	160	180	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥350	≥350	≥350	≥350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200°C	min	≥10	≥20	≥10	≥20
Coeficiente de dilatación lineal	mm/m°C	0,17	0,20	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/m.h.°C	0,35	0,37	0,37	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	4		8	10
Tensión tangencial de diseño	MPa	3,2	5,0	5,0	8,0
Constante dieléctrica	-	2,4	2,5	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	Kg/cm ²	2.200	7.000	9.000	9.000



Dureza Shore	Escala D	45	55	65	65
--------------	----------	----	----	----	----

Los tubos de polietileno para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

Alargamiento en rotura

No inferior a 150 %

131.3. DISPOSICIONES COMUNES

El material de los tubos estará constituido por:

- Polietileno puro de alta/baja densidad, según lo establecido en el resto de los documentos del presente Proyecto.
- Negro de humo finamente dividido tamaño partícula inferior a 25 milimicras. La disposición será homogénea con una proporción del 2 %, con tolerancia de más o menos dos décimas.
- Eventualmente podrá contener otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares en proporción no superior al 0,3 % y siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español, en el caso de tubos destinados a abastecimiento de agua potable.
- El polietileno a emplear debe ser de primera fusión quedando expresamente prohibido por el presente Pliego el uso de polietileno de recuperación.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados con marca de alta calidad acreditada.

El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas, falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que para ellos se señalan en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

131.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tubos de polietileno, así como su tipo, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, en su caso, los tubos de polietileno se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

ARTÍCULO 132.- TUBOS Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN

132.1. CALIDAD DE LA FUNDICIÓN.

La fundición empleada para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas y cualquier otro accesorio deberá ser fundición gris, con grafito laminar (conocida como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo, sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas, deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

132.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA FUNDICIÓN

Las características mecánicas de la fundición gris normal se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en este Pliego, y los resultados deberán ser los expresados en el cuadro numero 132.1.

Las características mecánicas de la fundición dúctil se comprobarán de acuerdo con las normas de ensayo que figuran en este Pliego, y los resultados deberán ser los expresados en es cuadro número 132.2.

Los tubos, uniones y piezas de las conducciones deberán poder ser cortados, perforados y trabajados; en caso de discusión, las piezas se considerarán aceptables si la dureza en unidades Brinell no sobrepasa lo indicado en los cuadros 132.1 y 132.2.

132.3. ENSAYOS MECÁNICOS DE LA FUNDICIÓN.

Los ensayos mecánicos preceptivos a que habrá de someterse la fundición para comprobar la calidad del material serán los siguientes:

- Ensayo de rotura a tracción o flexo-tracción (132.4) y (132.5).
- Resiliencia e impacto sólo para la fundición gris (132.6) y (132.7).
- Dureza Brinell (132.8).

Estos ensayos tendrán lugar de acuerdo con las condiciones que figuran en (132.4) a (132.8) y con las instrucciones específicas complementarias que pudieran dictarse.

Durante el periodo de fabricación se efectuarán ensayos mecánicos por lo menos dos veces por jornada de fundición.

Cuando el representante de la Administración asista al proceso de fabricación o colada señalará el momento de la toma de muestras y preparación y ensayo de las probetas. Estas muestras serán marcadas con un punzón y se tomara nota de su fecha de fabricación. Si dicho representante no estuviera presente para efectuar estas operaciones el fabricante podrá proseguir la fabricación y toma de muestras sin su presencia.

De cada lote de tubos procedentes de la misma colada se sacarán tres probetas para cada uno de los ensayos a realizar. El valor medio obtenido de cada serie de ensayos no debe ser inferior en ningún caso a los valores previamente fijados y además ninguna de las tres probetas dará un resultado inferior en un diez por ciento (10 por 100) a dichos valores.

132.4. ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TENSIÓN DE ROTURA O FLEXIÓN EN LA FUNDICIÓN

Este ensayo, en los tubos de fundición centrifugada en coquilla metálica se hará sobre anillos que se cortarán del extremo macho del tubo: estos serán de unos 25 milímetros de anchura. Las secciones serán mecanizadas, perfectamente paralelas y perpendiculares al eje del tubo. El anillo será colocado en una máquina apropiada que permita proporcionar un esfuerzo de tracción por el interior por medio de dos cuchillos orientados en dos generatrices diametralmente opuestas. Los filos de estos cuchillos apoyados en dichas dos generatrices, están formados por la intersección de dos caras que deben formar un ángulo de ciento cuarenta grados (140) acordadas con un radio de cinco milímetros (5 mm).

Cuadro número 132.1.
Fundición gris con grafito laminar (fundición gris normal)

Ensayos - Tipo de fundición	Flexión (mínimo) - Kg/mm ²	Tracción (mínimo garantizado) - Kg/mm ²	Resiliencia (mínimo) - Kg/mm ²	Dureza Brinell máxima	Módulo elasticidad(1) - Kg/mm ²
Tubos centrifugados en coquilla metálica $\varnothing \leq 300$	40 (anillos)	-	0.12	215 (235 en superficie)	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en coquilla metálica $300 < \varnothing < 600$	-	20	0.12	215 (235 en superficie)	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en coquilla metálica $\varnothing > 600$	-	18	0.12	215	10.000 a 12.000
Tubos centrifugados en molde de arena	-	18	0.12	215	10.000 a 12.000
Tubos fundidos verticalmente en molde de arena, uniones piezas	(2) 26	(2) 14	Se sustituye por el ensayo de impacto (2.09)	215	7.000 a 10.000

(1) Los valores de esta columna son meramente indicativos.

(2) Sólo será obligatorio realizar uno de los dos ensayos.

Cuadro número 132.2.
Fundición con grafito esferoidal (fundición dúctil)

Ensayo - Tipos de fundición	Tracción mínimo garantizado - Kg/mm ²	Alargamiento a la rotura - Porcentaje	Dureza Brinell máxima
Tubos centrifugados	43	8	230
Tubos fundidos en molde de arena y piezas	43	5	230

La tensión de rotura a flexión del anillo se deducirá de la carga total de rotura por la formula siguiente:

$$s_r = 3 \cdot P \cdot (D+e) / (\pi \cdot b \cdot e^2)$$

en la cual:

s_r = tensión de rotura a la flexión de anillo en Kg/mm².

P = carga de rotura en kilogramos.

D = diámetro interior del anillo en milímetros.

e = espesor del anillo en mm.

b = anchura del anillo en mm.

Un ensayo para determinar la tensión de rotura a flexión en la fundición vertical en molde de arena se efectuará sobre una barra cilíndrica de sección perfectamente circular de veinticinco (25) milímetros de diámetro con una longitud total de seiscientos (600) milímetros, se colocará obre unos soportes separados quinientos (500) milímetros y será sometida a flexión, debiendo resistir sin romperse una carga total de trescientos- veinte (320) kilogramos aplicada gradualmente en su centro a la que corresponde una tensión de veintiséis (26) kilogramos por milímetro cuadrado. La flecha en el centro de la barra en el momento de la rotura no debe ser menor de cinco (5) milímetros.

132.5. ENSAYOS PARA DETERMINAR LA TENSIÓN DE ROTURA A TRACCIÓN

Las probetas para ensayos de tracción en la fundición centrifugada se obtendrán de los mismos tubos si el espesor lo permite. Tendrán una longitud aproximada de noventa (90) milímetros. Su parte central en una longitud de treinta (30) milímetros tendrá seis (6) milímetros de diámetro y se acordará con una superficie de amplio radio a los extremos de la pieza cuyos últimos veinte (20) milímetros serán cilíndricos de dieciséis (16) milímetros de diámetro de tal forma que se presten a la sujeción a la máquina de ensayo. (Figura 132.5.1)

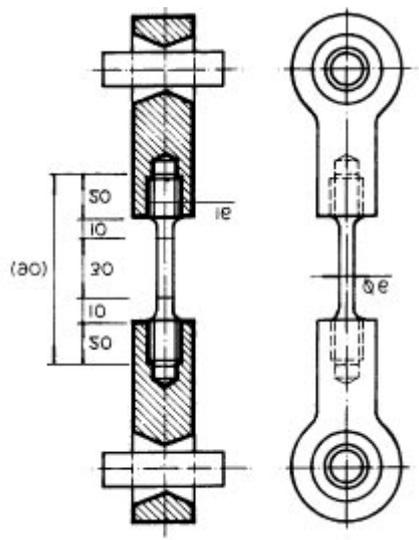


Fig. 132.5.1

Para la fundición vertical se prepararán las probetas sin defectos convenientemente moldeadas, si son en bruto, o si no correctamente mecanizadas. Serán de sección circular de veinte a veinticinco (20 a 25) milímetros de diámetro en su parte central y una longitud de cincuenta (50) milímetros y dispondrán en cada extremo de un orificio que permita su sujeción a la máquina de ensayo. Se someterán las piezas a un esfuerzo de tracción gradualmente creciente hasta llegara la rotura de las mismas.

132.6. ENSAYOS PARA DETERMINAR LA RESILIENCIA

Se harán sobre una probeta de sección cuadrada de seis a diez (6 a 10) milímetros de lado y cincuenta y cinco (55) milímetros de longitud mecanizada en sus cuatro caras de forma que resulten perfectamente paralelas y perpendiculares unas a otras. Las probetas de esta forma y dimensiones se ensayarán de acuerdo con la norma UNE 7056 Interponiendo entre los extremos de cada probeta y los apoyos de la máquina unas piezas prismáticas metálicas cuya altura sumada a la semialtura de la probeta sea igual a cinco (5) milímetros. En los casos en que el espesor del tubo no permita mecanizar una probeta de sección cuadrada de seis (6) milímetros de lado, la probeta tendrá de espesor el grosor del tubo sin mecanizar de diez (10) milímetros de anchura y cincuenta y cinco (55) milímetros de longitud, Las superficies mecanizadas serán paralelas simétricas respecto a un plano diametral del tubo.

132.7. ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL IMPACTO

Se efectuará sobre una barra de doscientos (200) milímetros de longitud y sección cuadrada de cuarenta (40) milímetros de lado con las caras perfectamente planas y paralelas obtenida de la misma colada de fundición de los tubos objeto del ensayo. Se colocará horizontalmente sobre dos apoyos a una distancia entre ejes de ciento sesenta (160) milímetros debiendo resistir sin romper el impacto producido por un peso de doce (12)

kilogramos cayendo libremente de una altura de cuatrocientos (400) milímetros en el centro de la barra. Los apoyos de las barras estarán formados por dos caras que formen un ángulo de cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°) unidos por una superficie cilíndrica de dos (2) milímetros de radio. El peso debe terminar por su parte inferior en un sector cilíndrico de anchura igual a la que tiene la probeta y un radio de cincuenta (50) milímetros. Los planos tangentes del mismo deben formar un ángulo de noventa grados sexagesimales (90°)

132.8. ENSAYO PARA DETERMINAR LA DUREZA

Se realizará sobre las probetas o anillos utilizados en los ensayos precedentes mediante la aplicación de una carga de tres mil (3.000) kilogramos sobre una bola de diez (10) milímetros de diámetro durante quince (15) segundos. (UNE numero 7017.)

ARTÍCULO 133.- TUBOS DE HORMIGÓN

133.1. GENERALIDADES.

El hormigón y sus componentes para la fabricación de tubos cumplirán las prescripciones indicadas a continuación:

Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos empleados en conducciones sin presión cumplirán lo indicado en la norma UNE 127.010 "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".

Los tubos de hormigón empleados en conducciones con presión, cumplirán lo especificado en las siguientes normas:

- UNE-EN 639 (1.995).- "Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 640 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón armado y tubos de presión de hormigón con armadura difusa (sin camisa de chapa), incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 641 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón armado con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios".
- UNE-EN 642 (1.995).- "Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones relativas al acero de pretensar para tubos".

133.1.1. Hormigón para tubos

Teniendo en cuenta la clase de hormigón empleado, los tubos se pueden clasificar de manera siguiente:

Tubos de hormigón	En masa	
	Armado	Con camisa de chapa. Sin camisa de chapa.
	Pretensado	Con camisa de chapa. Sin camisa de chapa.

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego cumplirán las de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Esta en ningún caso debe

ser inferior a los veintisiete con cinco décimas (27,5) Newton por milímetro cuadrado a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón armado en masa.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para cubrir los tubos.

133.1.2. Cemento

El cemento será en general del tipo pórtland y cumplirá las condiciones exigidas por el pliego general para la recepción de conglomerantes hidráulicos en obras de carácter oficial.

En el caso de que se ordene o autorice de forma expresa el empleo de otros tipos de cemento, se tendrán en cuenta, de forma particular, las características propias de dichos cementos y se tomarán las precauciones necesarias para su correcto empleo. La utilización de cementos puzolánicos está permitida e incluso recomendada en tuberías situadas en ambientes agresivos; se controlará la humedad y temperatura de curado durante las dos primeras semanas, para obtener, entre otras cualidades, resistencias iniciales adecuadas.

Se prohíbe de forma taxativa la mezcla y yuxtaposición de cementos de distinto tipo o procedencia para fabricar un mismo tubo, incluso en los tubos pretensados para la ejecución del núcleo y del revestimiento.

El cemento será acopiado en silos o almacenes adecuados, separado por partidas y conservado en un ambiente exento de humedad, facilitando a la Administración la toma de muestras al objeto de realizar los análisis que justifiquen la admisión o, en su caso, el rechazo.

El cemento no llegará a la obra excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados centígrados (70°C) y si se va a realizar a mano, no excederá de cuarenta grados centígrados (40°C) de la temperatura ambiente más cinco grados centígrados (50°C).

133.1.3. Áridos

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la Instrucción vigente para la ejecución y proyecto de las obras de hormigón, además de las particularidades que se fijen en este pliego o en el particular de obra.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. La Administración podrá rechazar razonadamente la granulometría propuesta.



Al menos el ochenta y cinco por ciento (85 por 100) del árido total será de dimensión menor de cuatro décimas (0.4) del espesor de 1.1 correspondiente capa de hormigón del tubo, y de 108 cinco sextos (5/6) de la mínima distancia libre entre armaduras.

133.1.4. Agua

El agua cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón.

133.1.5. Dosificación

El fabricante estudiará la composición del hormigón con el fin de conseguir la mayor impermeabilidad posible y las resistencias y demás condiciones exigidas.

Una vez fijadas las cantidades de cada uno de los componentes de la mezcla, se controlarán sistemáticamente, no admitiéndose variaciones que puedan alterar las características indicadas en el párrafo anterior:

133.1.6. Acero para armaduras

El acero para la fabricación de armaduras será de sección uniforme, de superficies lisas o corrugadas y cumplirá las condiciones exigidas para este material en la instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón.

En el caso de tuberías pretensadas además de cumplir los requisitos exigidos a los aceros de pretensado de uso general, reunirán las condiciones que se citan a continuación

1. Tensión de rotura s_r

La carga máxima no será inferior a 150Kg/mm²

2. Límite elástico convencional (0.2 por 100).

$$0.82s_r < s_{0.2} < 0.90s_r$$

3. Alargamiento en rotura:

Medido según la norma UNE .265 sobre una base de diez diámetros, no será inferior al 7 por 100.

4. Doblado alternativo:

Utilizando en cada caso el mandril que corresponda, de acuerdo con la tabla que figura a continuación, el número de doblados resistidos no será inferior a 10.

TABLA DE MANDRILES

Diámetro del alambre en milímetros	Diámetro del mandril en milímetros
2	9
2.5	12
3	15
4	20
5	30
8	37
7	45
8	50
9	65
10	75
12	95

5. Relajación.

La relajación a 1.000 h. con el 0 por 100 de la carga rotura no será superior al 5 por 100.

6. Alambrón:

El alambrón destinado a la obtención del alambre de pretensado será de acero convenientemente desoxidado y prácticamente exento de nitrógeno hidrogeno e inclusiones de cualquier tipo.

7. Estructura del alambre:

El estado físico-químico de la microestructura será el correspondiente al trefilado en frío a partir del patentado en baño de plomo para que resulte una estructura sorbítica Finalmente el alambre será envejecido y estabilizado.

A fin de tener una matriz lo más homogénea posible de perlita fina o sorbita sin núcleos aislados de ferrita o cementita los porcentajes de carbono, manganeso y silicio se establecerán entre los límites:

Carbono % $0.70 < C < 0.85$

Manganeso % $0.50 < Mn < 0.80$

Silicio % $0.10 < Si < 0.40$

Fósforo % máx. 0.04

Azufre % máx. 0.03

8. Estado de la superficie

La superficie o piel del alambre estará fosfatada uniformemente y sin defectos, procedente del laminado en caliente o del trefilado en frío.

133.2. EJECUCIÓN Y CONTROL DE RECEPCIÓN

Además de las presiones interiores será preceptivo del estudio del tipo de apoyo previsto la naturaleza del terreno el material de sustentación el relleno obre la tubería y las sobrecargas móviles determinándose las cargas de fisuración por flexión transversal y longitudinal, que se comprobaran con las pruebas indicadas a continuación.

133.2.1. Pruebas de flexión transversal

Los ensayos se realizarán sobre un tubo completo. El tubo elegido para la prueba se colocara apoyado sobre dos reglas de madera separadas un doceavo ($1/12$) del diámetro exterior y como mínimo veinticinco (25) milímetros Las irregularidades de forma pueden ser compensadas por una banda de cartón, fieltro o caucho de uno a dos (1 a 2) centímetros de espesor. La carga de ensayo se aplicará uniformemente a lo largo de la generatriz opuesta al apoyo por medio de una regla de madera con un ancho de diez (10) centímetros, con el mismo sistema de compensación de irregularidades. En los tubos sin enchufe con terminales planos, el centro de gravedad de la carga estará a igual distancia de las dos extremidades y la longitud de la carga coincidirá con la longitud útil del tubo.

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades.

La resistencia del tubo, expresada en kilogramos por metro lineal, se referirá a la longitud útil del tubo. La carga deberá crecer progresivamente desde cero (0) a razón de mil (1.000) kilogramos por segundo.

Fisuración

Se llama carga de figuración aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas (0.2) de milímetro de abertura y treinta (30) centímetros de longitud.

Se considerara que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga utilizada para medir la amplitud de fisura pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta (30) centímetros de longitud.

Rotura

Se llamará carga de rotura la carga máxima que se señale el aparato de medida.

133.2.2. Prueba de flexión longitudinal

Se emplearán tubos enteros para los ensayos descritos a continuación.

La probeta elegida para la prueba se colocara sobre dos apoyos. Se cargara en el centro de la distancia entre apoyos, con una carga transmitida mediante un cojinete que debe tener la misma forma que los apoyos. Entre los apoyos, el cojinete y el tubo se interpondrán tiras de fieltro o planchas de fibra de madera blanda de uno a dos (1 a 2) centímetros de espesor. La carga aplicada se aumentará progresivamente, de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de ocho a doce (8 a 12) Kilogramos Por centímetro cuadrado y segundo hasta el valor P que provoque la rotura.

Cuando los tubos sean de diámetro superior a trescientos (300) milímetros los apoyos de descanso del tubo y de aplicación de la carga central estarán constituidos por unas camas de madera con la interposición de una banda de caucho, de cartón o fieltro de dos (2) centímetros de espesor. Las camas de asiento y la de aplicación de la carga tendrán un ancho de quince (15) centímetros y abrazaran un ángulo central de noventa grados sexagesimales.

Las camas de apoyo estarán a quince (15) centímetros de distancia de los extremos de la probeta y a dos (2) metros como mínimo de separación entre si (Fig. 133.2.5).

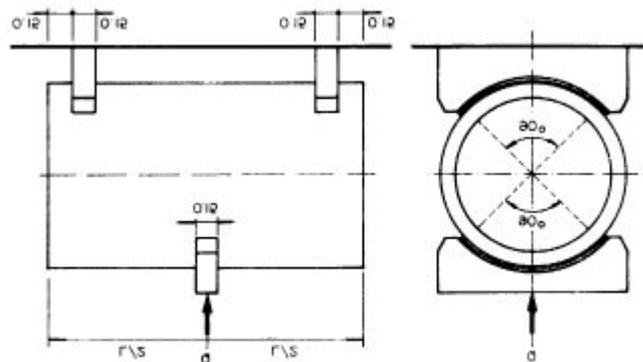


Fig. 133.2.5

Las cargas de fisuración y de rotura se definen como en la prueba anterior.

En función del tipo de apoyo previsto elegir el factor de carga que corresponda siendo el factor de carga la relación (cociente) entre la carga vertical total sobre el tubo en las condiciones de trabajo y la carga correspondiente a la prueba de flexión transversal. En su fijación influyen las condiciones de apoyo de la tubería (camas), la forma de la zanja, la clase de terreno natural y la calidad y compactación del material de relleno de la zanja.

En los cálculos se determinarán las tensiones en el hormigón y en las armaduras tanto las correspondientes a las pruebas a las que se tenga que someter a la tubería como las que correspondan al u o normal transporte y colocación y en las tuberías de hormigón



pretensado además las sollicitaciones máximas antes de la precompresión y durante la ejecución de la misma.

En ningún caso, cualquiera que sea el tipo de tubería las tensiones en hormigón y armaduras rebasaran las cargas de trabajo fijadas en el presente pliego y en el pliego de prescripciones propio de la obra o en su caso en la instrucción vigente para la ejecución de las obras de hormigón armado.

El recubrimiento mínimo, tanto de la armadura principal como de las de reparto será de dos (2) centímetros en hormigón armado y dos con cinco (2,5) para pretensado.

En tuberías no pretensadas la tensión de tracción en el hormigón debida a la presión interior, teniendo en cuenta las armaduras y la camisa, en su caso, no sobrepasara los veinticinco (25) kilogramos por centímetro cuadrado para una presión interior igual a vez y media (1,5) la presión máxima de trabajo.

Salvo justificación especial el coeficiente de equivalencia entre armaduras y hormigón no será superior a doce (12).

En las tuberías no pretensadas, con o sin camisa de chapa, la suma de la sección de las armaduras helicoidales con la de la camisa, en su caso debe ser tal que el acero ordinario no trabaje a más de ochocientos setenta y cinco (875) kilogramos por centímetro cuadrado cuando la tubería esté sometida a una presión interior igual a la presión máxima de trabajo No se tendrá en cuenta en ningún caso la resistencia del hormigón a tracción ni la de la arma dura del recubrimiento interior.

133.2.3. Fabricación

Los tubos deben fabricarse en instalaciones especialmente preparadas con los procedimientos que se estimen más convenientes por el contratista Sin embargo deberá informarse a la Administración sobre utillaje y procedimientos que se van a emplear, así como sobre las eventuales modificaciones que se pretendan introducir en el curso de los trabajos.

La Administración podrá rechazar el procedimiento de fabricación que a su juicio no sea adecuado para cumplir las condiciones que se exigen a los tubos dentro de las tolerancias que se fijen La aceptación del procedimiento no exime de responsabilidad al contratista en los resultados de los tubos fabricados.

La mezcla se hará en hormigoneras de tipo apropiado, debiendo darse cuenta al Director de obra del diámetro velocidad de giro y tiempo de amasado.

Los tubos se fabricarán por centrifugación, por vertido en moldes verticales y vibración por combinación de ambos métodos o por cualquier otro adecuado que sea aceptable a juicio de la Administración.

Cuando el hormigón de los tubos se vierta en moldes verticales y se vibren debe efectuarse el vertido en forma relativamente continua y no se admitirán juntas de hormigonado.

La vibración del hormigón debe ser uniforme en cada tubo usándose vibradores de frecuencia lo menor de seis mil {6000} ciclos por minuto sujetos a los encofrados Se recomiendan frecuencias superiores a ocho mil {8 000} ciclos por minuto.

Cuando se use el método de centrifugación debe colocarse el hormigón en los moldes, de forma que asegure en el tubo el espesor de pared previsto y con un mínimo de variaciones en el espesor y en los diámetros en toda su longitud De todas formas las variaciones no excederán de las tolerancias permitidas La duración y velocidad de la centrifugación debe ser la suficiente para permitir una completa distribución del hormigón y producir una superficie interior lisa y compacta Se dispondrán elementos de control suficientes para poder comprobar ambos importantes factores.

133.2.4. Hormigones y morteros

Los hormigones y morteros empleados en la fabricación de los tubos cumplirán las prescripciones fijadas en la instrucción para la ejecución de las obras de hormigón armado vigente además de las que e indican en el presente pliego.

Deben ser fabricados en instalaciones de suficiente garantía para tener seguridad de mantener las características del proyecto. Los áridos y el cemento se medirán siempre en peso, y el agua, en peso o en volumen.

Atendida la dosificación y granulometría adecuada la relación agua-cemento deberá garantizarse constantemente, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.

Salvo autorización expresa no se emplearan dosificaciones de cemento interiores a trescientos cincuenta (350) kilogramos por metro cúbico. Se deberá tener en cuenta el efecto de la retracción para que no se produzca fisuras por este motivo.

La resistencia característica del hormigón de los tubos medida en probetas cilíndricas, no será menor de veintisiete con cinco (27,5) Newton por milímetro cuadrado a los veintiocho (28) días.

A título meramente orientativo la resistencia a los siete (7) días conviene que sea al menos de diecisiete (17) Newton por milímetro cuadrado, cuya cifra supone una cierta probabilidad de alcanzar a los veintiocho (28) días la resistencia característica exigida.

133.2.5 Armaduras

Las armaduras consisten en una o más etapas de redondo de acero arrolladas generalmente en forma helicoidal, separadas convenientemente y soportadas por otras barras longitudinales.



En los casos en que además de la armadura anterior las tuberías lleven camisa metálica, esta camisa consistirá en un cilindro de chapa de acero, soldada, situado en el interior del hormigón.

Las barras de acero para las armaduras podrán ser lisas o corrugadas. Todo el redondo estará perfectamente enderezado antes de su colocación en obra. Se colocará limpio, exento de óxido, no adherente pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

La hélice del redondo deberá ser lo más continua posible. En los tubos no presentados los empalmes deben ser soldados eléctricamente por el método de arco o resistencia a tope, y en cualquier caso la soldadura debe resistir tanto como las barras. Si se autoriza taxativamente el empalme por solapo, la longitud del mismo debe ser igual o mayor a cuarenta (40) veces el diámetro del redondo, zunchado en toda la longitud del solapo.

Los empalmes de las distintas barras se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, a más de veinte (20) veces el diámetro del redondo.

En los alambres de pretensado los empalmes deberán ser tales que su resistencia sea superior a la del alambre, que no modifique sus características, y sea de un tipo admisible a juicio de la Administración.

Se cuidará especialmente que la posición de las armaduras sea la correcta para lo cual se empleará el sistema apropiado (separadores etc.), que deberá ser conocido y aprobado por la Administración.

En tuberías no pretensadas se recomienda que las generatrices sean soldadas a las espiras en todos los puntos de cruce. En cualquier caso no existirán dos puntos contiguos sin soldar, tanto en sentido de la espiral como de la generatriz.

Las chapas de acero para las camisas se soldarán a tope salvo justificación y aceptación en su caso por la Administración, permitiéndose la soldadura transversal y longitudinal o la helicoidal. Todas las soldaduras deberán tener una resistencia a la tracción igual al menos a la de la chapa. Se recomienda que el número de soldaduras de la camisa sea el menor posible. La Administración podrá exigir sacar testigos hasta de un diez por ciento (10 %) de los cilindros construidos, autorizándose al contratista a reparar los cilindros cortados con parches soldados convenientemente. El sistema de soldadura deberá ser conocido y aprobado por la Administración.

Todas las camisas después de terminadas y antes de ser revestidas se someterán a una presión interior que produzca una tensión en la etapa igual a dos veces la que se supone en el cálculo, que deberá producirse con la tubería omitida a la presión máxima de trabajo y como mínimo mil doscientos (1200) kilogramos por centímetro cuadrado. Se mantendrá la presión el tiempo suficiente para permitir la inspección de todas las juntas soldadas y todas las fugas que se presenten se repararán por soldadura ensayándose el cilindro nuevamente. No se permitirán el calafateo y ninguna camisa se embutirá en el hormigón hasta que quede libre de fugas según las pruebas anteriores. Antes de colocar cada camisa el molde

se limpiará de toda escama de óxido, aceites, grasas o materias extrañas frotándola con cepillo de alambre o por otros métodos aprobados por la Administración.

En las tuberías pretensadas la armadura transversal consiste en alambre de alta resistencia helicoidalmente arrollado a una tensión uniforme y calculada, alrededor de un núcleo de hormigón después de que este haya adquirido su resistencia característica. Este núcleo de hormigón puede llevar o no un cilindro de chapa de acero soldada. Cuando el núcleo no lleve camisa de etapa, deberá colocarse un pretensado longitudinal o adoptarse las disposiciones pertinentes en el proyecto y durante la ejecución que eviten la fisuración que tiende a producirse durante la operación de pretensado circunferencial.

La separación entre espiras será uniforme. En general la separación entre generatrices será también uniforme. En caso contrario se señalara en los tubos la especial colocación de la armadura. Las camisas serán también perfectamente cilíndricas no admitiéndose en su forma tolerancias en diámetro superiores al uno por ciento (1%) si el diámetro del tubo es igual o inferior a cuatrocientos (400) milímetros y a setenta y cinco centésimas por ciento (0,75%) si es el diámetro superior a cuatrocientos (400) milímetros.

133.2.6 Tolerancias

El diámetro interior del tubo no se referenciará en ninguna sección en más de uno por ciento (1 por 100) del diámetro que figure en los planos si el diámetro es inferior o igual a Cuatrocientos (400) milímetros; ni más de setenta y cinco centésimas por ciento (0,75 por 100), si el diámetro es mayor de cuatrocientos (400) milímetros. En ambos casos el promedio de diámetros mínimos tomados en las cinco (5) secciones transversales resultantes de dividir el tubo en cuatro (4) partes iguales, no debe ser inferior al diámetro del tubo.

En ningún punto de la pared de los tubos se admitirán variaciones de espesor superiores al cinco por ciento (5 por 100) del que figure en los planos; el promedio de los espesores mínimos en las cinco secciones resultantes de dividir la longitud de un tubo en cuatro partes iguales no debe ser inferior al espesor definido como teórico.

Si existiera ovalización del enchufe o cordón la diferencia entre sus diámetros máximo y mínimo no será mayor que el medio por ciento (0,5 por 100) del diámetro que figure en los planos.

Los ejes geométricos del tubo y de la armadura coincidirán no admitiéndose una separación entre ellos superior al medio por ciento (0,5 por 100) de dicho diámetro.

Las juntas deben ser construidas de tal forma que el máximo resalto interior en cualquier punto no sea mayor de tres y medio (3,5) milímetros.

La longitud de los tubos será la misma que permita un fácil transporte y montaje de las tuberías. Para conseguir la alineación y perfil dado en los planos, la longitud de los tubos será constante y no se admitirán variaciones superiores al más menos cinco por ciento (5 por 100) de la misma.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:66

133.2.7 Piezas especiales

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos: codos, reducciones, tes, terminales, etc.

Las características que deben satisfacer tales piezas serán análogas a las exigencias a los tubos sobre los cuales dichas piezas deben ser montadas.

El dibujo de las piezas especiales y el cálculo de sus dimensiones, de no ser efectuado directamente por el Ingeniero proyectista, será obligatoriamente sometido a la aprobación de la Administración.

Las piezas especiales podrán ser, a criterio del Proyectista, construidas en hormigón armado con camisa de chapa metálica construida en obra prefabricada, de fundición o de acero. Generalmente serán de chapa de acero protegida con un revestimiento interior y exterior de hormigón armado, aplicado con procedimientos adecuados.

Las curvas de gran radio, verticales y horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando lo permita el tipo de junta adoptado: la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior o interior del tubo será justificada por el fabricante, debiendo ser sometida inexcusablemente a la aprobación de la Administración.

133.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los tubos prefabricados de hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, los tubos prefabricados de hormigón se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

ARTÍCULO 134.- VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

Estas piezas se probarán con una presión igual al doble de la de trabajo. Los modelos de dichos elementos se someterán a la aprobación del Ingeniero Director de la obra, debiendo tener además un acabado perfecto.

ARTÍCULO 135.- TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

135.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

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

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

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

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

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

135.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

135.2.1. Tapas

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

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

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

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

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

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

135.2.2. Rejillas

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

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

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

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

Orientación	Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 0° a 45° y de 135° a 180°	≤ 32	≤ 170
de 45° a 135°	20 a 42*	sin límite
*Clase C250: 16 a 42		

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

135.3. Control de recepción

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- b) La clase correspondiente (por ejemplo D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo D400 - E600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.
- d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

ARTÍCULO 136.- TUBOS Y POZOS DE PRFV

136.1. DEFINICIÓN

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), así como de sus piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., de iguales características.

Cumplirán las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- ASTM D3262 Saneamiento sin presión
- ASTM D3517 Tubería de presión
- ASTM D3754 Saneamiento con presión
- ASTM D 2487: Standard Practice for classification of soils
- UNE-53 323 EX para tubos de agua y saneamiento, con y sin presión.
- UNE-EN 976-2: Tanques enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio
- CEN TC155 WG14. Arithmetic model for Plastics Manholes.
- EN 476 (07/ '97) – General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems.
- Pr-EN 1917. Concrete manholes and inspection chambers
- AWWAC950: fiberglass pressure pipe

136.2. MATERIALES

Todos los tubos y piezas especiales serán poliéster reforzado con fibra de vidrio.

La pared estructural de la tubería estará formada por varias capas con distintas propiedades mecánicas, ofreciendo una única pared estructural en su conjunto con los requerimientos de funcionamiento adecuados para las condiciones de servicio solicitadas. A este tipo de construcción se le llama tipo "sandwich"

- Capa interior
- Capa de estanqueidad
- Capas estructurales (compuestas por dos capas, interior y exterior y un núcleo central).
- Capa exterior

Cumplirán las Normas citadas anteriormente, revisándose antes de su puesta en obra, y si a juicio de la Dirección de las Obras, incumpliera de algún modo las citadas Normas, este facultativo podrá rechazarlos.

136.2.1 Piezas especiales

Se entiende por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, té, bifurcaciones, etc.



Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en los que se refiere al tipo de juntas, etc.

Las curvas de gran radio, verticales u horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando el ángulo que formen dos tubos consecutivos no sea superior a la mitad de la tolerancia marcada por el fabricante; la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de éstas en la parte exterior del tubo será justificada por el Contratista, debiendo ser sometida forzosamente a la aprobación de la Dirección de las Obras.

136.2.2 Juntas para tuberías

El Contratista, antes de aprobar la tubería, indicará como mínimo:

- Fabricante de la junta.
- Tipo de junta y características geométricas y físico-químicas.
- Experiencia en obras similares.

El diseño de las juntas, sus dimensiones y las tolerancias de las mismas, será fijado a propuesta del Contratista y debe ser sometido de modo imperativo a la aprobación de la Dirección de las Obras. Se admitirá cualquier tipo de junta autocentrante (junta automática flexible o exprés) que permita un sencillo montaje y desmontaje, y, además, que responda a requisitos exigidos de impermeabilidad e inalterabilidad en el tiempo, que asegure la continuidad entre los diversos elementos de la tubería, sin que por otra parte transmita esfuerzos perjudiciales a los elementos contiguos.

Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerrojada.

La terminación en fábrica de la superficie de los tubos o manguitos, en la cual deban colocarse los anillos de goma, deberá ser perfectamente lisa, de forma que resulten libres de asperezas o excentricidades que impidan a la junta realizar la misión encomendada.

La parte metálica de las juntas debe resultar completamente protegida contra los ataques exteriores, corrientes eléctricas, descargas, etc. exactamente igual que lo sean los tubos contiguos.

La junta debe ser en cualquier caso ejecutada de tal forma que, cuando los tubos se extiendan en zanjas, la tubería constituya una conducción continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme, permitiendo ligeros movimientos de los tubos debidos a contracciones, asientos, etc. La goma, u otro material impermeabilizante aceptado por la Dirección de las Obras, debe ser el único elemento de la junta encargado de la impermeabilidad, de modo que en las pruebas que se efectúen, este elemento resista perfectamente la presión hidráulica interior, sin la colocación de los manguitos de hormigón o metálicos que sirven para dar rigidez a la tubería.

Goma para juntas

La goma para las juntas deberá ser homogénea, absolutamente exenta de trozos de goma recuperada y tener una densidad no inferior a 0,95 kg/dm³ o superior a 1,1 kg/dm³. El contenido de goma en bruto de calidad elegida (crepp o Smoked tipo RMA IX) no deberá ser inferior al 75% en volumen.

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

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

El extracto clorofórmico no deberá ser superior al 2% y el extracto en potasa alcohólica y la carga no deberán sobrepasar el 25%.

Aparte de los antienviejecedores, las gomas deberán estar compuestas de óxido de cinc puro, y de negro de humo puro, siendo tolerado de un modo imperceptible el carbonato cálcico.

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

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

Características y pruebas tecnológicas de las gomas para juntas

Por cada lote de 50 juntas se hará un ensayo completo de:

- La prueba de dureza se efectuará con durómetro Shore, a la temperatura 20°C ± 5%, y con arreglo a normas aprobadas, y deberá dar dureza de 70 ± 3%.
- El alargamiento a la rotura no será inferior al 225%, efectuado con arreglo a las normas aprobadas.
- La carga de rotura referida a la sección inicial no será inferior a 9 Mpa.
- A efectos de deformación remanente, una o parte de ella será sometida entre dos moldes rígidos veinticuatro horas a 20° C y comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión original. Sacada del molde deberá, en diez minutos, alcanzar la dimensión primitiva, con una tolerancia del 10% y, en una hora, con el 5%.

Para apreciar la resistencia al calor y al envejecimiento, la prueba de deformación permanente se repetirá cinco veces, manteniendo la junta comprimida veinticuatro horas en la estufa a 70°C, en ambiente seco. La deformación residual, medida al sacar la junta del molde, deberá ser menor del 15% de la dimensión original y deberá alcanzar en una hora la dimensión primitiva con el 10% de tolerancia. Efectuadas las pruebas de dureza,



alargamiento y carga a la rotura, sobre juntas sometidas setenta y dos horas a 78°C, en estufa con ambiente seco, y después veinticuatro horas en ambiente normal, se obtendrán los mismos resultados sobre las juntas indicadas en los apartados anteriores, con tolerancia inferiores al 10%.

136.2.3 Pozos de registro

Los pozos de saneamiento estarán formados por tubería de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio).

136.2.4 Condiciones de almacenamiento

Temperatura

La temperatura de almacenamiento deberá ser inferior a 25°C y preferentemente inferior a 15°C.

Humedad

Se deberá evitar la humedad, las condiciones de almacenamiento deberán ser tales que no se produzca condensación.

Luz

Deberán protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con un elevado porcentaje de los ultravioletas. Si los artículos no están envasados en contenedores opacos, se recomienda recubrir todas las ventanas del almacén con un revestimiento o pantalla roja y opaca.

Oxígeno y ozono

Cuando sea posible deberán protegerse del aire de circulación, envolviéndolos, almacenándolos en contenedores herméticos o en otros medios apropiados.

Debido a que el ozono es especialmente nocivo, los almacenes no deberán tener equipos capaces de generar ozono, por ejemplo, lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio, equipo de alta tensión, motores eléctricos u otro tipo de equipos que puedan producir chispas o descargas eléctricas silenciosas.

También deben eliminarse gases de combustión o vapores orgánicos, ya que ellos pueden producir ozono por vía fotoquímica.

Deformación

Siempre que sea posible, deberán almacenarse libres de esfuerzos de tracción, compresión o de cualquier otro tipo. Si es imposible evitar la deformación, ésta deberá reducirse al mínimo, ya que ella puede producir una deterioración y una deformación permanente.

Cuando se envasen los artículos libres de esfuerzos, ellos deberán almacenarse en su envase original. Cuando se suministra el material en rollos deberá cortarse, si es posible, la cinta de retención de forma que se liberen los esfuerzos.

Contactos con líquidos, semisólidos o sus vapores

No deben estar, en ningún momento de su almacenamiento, en contacto con materiales líquidos o semisólidos, especialmente disolventes, compuestos volátiles, aceites y grasas, a menos que ellos sean embalados de esta manera por el fabricante.

Contacto con metales

Se evitará almacenarlos en contacto con el cobre y manganeso, y se protegerá envolviéndolos o interponiendo una capa de papel o polietileno. No deben emplearse las películas plastificadas como envoltura.

Contacto con materiales pulverulentos

La mayoría de los materiales pulverulentos más corrientes son talco, creta y mica. Todo material pulverulento no debe contener ningún constituyente que tenga un efecto nocivo.

Contenedores y material envoltorio

El material de los contenedores, así como el empleado para envolver o cubrir los elastómeros, deberá estar libre de sustancias nocivas a los mismos, por ejemplo, naftenatos de cobre y creosota.

Limpieza

La limpieza con agua y jabón es la más inofensiva. No deben emplearse abrasivos, objetos afilados y disolventes del tipo del tricloroetileno, tetracloruro de carbono e hidrocarburos. Los artículos que se hayan limpiado deberán secarse a temperatura ambiente.

136.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La instalación de las tuberías comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación de los tubos.
- Ejecución de juntas.

- Pruebas.
- Limpieza.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las aleaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de las Obras.

136.3.1 Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte, descarga y acopio de tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de la Obra podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse, pues, de todos los permisos y autorizaciones que las Administraciones competentes determinen.

El Contratista deberá tener, acopiados a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías impuestas, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zonas o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por el Director de Obra en cada caso, no debiendo sobrepasar nunca, la altura de las pilas, los tres metros.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definitorios de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc.

En todas las operaciones de manipulación de los tubos, el uso de ganchos, cables, etc., a aplicar a los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaren en cada caso necesario para la implantación de estos acopios provisionales de tuberías, serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente a su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación, guardería, etc., que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

El Contratista procederá igualmente a realizar todas y cada una de las operaciones de carga, transporte y descarga necesarias para instalar los tubos y piezas acopiadas en sus lugares de instalación definitiva.

Aquellos tubos o piezas que hayan sufrido desperfectos no tolerables en las operaciones de carga, transporte, descarga, o acopio y que no hayan sido advertidos en la recepción, serán rechazados.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

136.3.2 Colocación de los tubos

En la colocación de los tubos deberán cumplirse las normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", del que se transcriben las normas fundamentales.

Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados, según su peso y longitud.

Los tubos irán apoyados sobre una cama de material granular, según un ángulo mínimo de 90°.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, 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 sus movimientos.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente.

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

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) 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 para protegerlos de golpes.

Colocada la tubería y revisada por la Dirección de las Obras, podrá ser tapada siguiendo las normas del correspondiente artículo de relleno de zanjas, pero dejando al descubierto las uniones hasta que haya sido sometida a la presión hidráulica y comprobada la impermeabilización de las juntas.

Por otra parte, al final de cada jornada, los extremos de las conducciones montadas, se cerrarán con una tapa que imposibilite la entrada de agua o cuerpos extraños en la



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:78

tubería hasta la reanudación de los trabajos; la referida tapa, debe requerir una herramienta adecuada para ser quitada.

Por último, no se permitirá al Contratista empezar un nuevo tramo de tubería sin estar totalmente tapado y probado el anterior.

136.3.3 Ejecución de juntas

Las juntas de los tubos se realizarán de acuerdo con lo especificado en los apartados correspondientes, según el tipo que se empleen.

136.4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería, así como su puesta en obra.
- Las juntas estándar o exprés, según indique la Dirección de las Obras, y los materiales que las componen; las juntas acorrajadas cuando se requiera resistir tracciones.
- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- Las pruebas.
- La limpieza final de la tubería.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), según el eje de la tubería, realmente colocados. El abono se hará según el tipo de junta y el diámetro.

ARTÍCULO 146.- IMPERMEABILIZANTES

146.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se entiende por impermeabilizante, un material, bituminoso o no, capaz de anular las filtraciones de agua en los paramentos de una obra de fábrica o cualquier otro elemento constructivo, con objeto de evitar los efectos producidos por las mismas.

Se distinguen los siguientes tipos:

- Pinturas de imprimación.
- Mástics a base de oxiasfaltos de aplicación en caliente.
- Masillas bituminosas para juntas de dilatación.
- Emulsiones asfálticas coloidales.
- Armaduras saturadas de productos asfálticos.
- Láminas asfálticas impermeables.
- Material compresible para juntas de hormigonado.

146.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

146.2.1. Pinturas de imprimación

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

146.2.2. Mastics a base de oxiasfaltos de aplicación en caliente

Los mástics se utilizan para el recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):
 - Mínimo 70
 - Máximo 100
- Penetración a 25°C, 100 g, 5 s, unidad 0,1 mm.
 - Mínimo 20

- Máximo 60

146.2.3. Masillas bituminosas para juntas de dilatación

- A) Masillas de aplicación en frío.

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

Fluencia

La fluencia máxima a 65°C no excederá de 0,5 cm.

El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h. a la temperatura ambiente del laboratorio.

Adherencia

Después de mantener el material durante 48 h. al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

Penetración

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

- A 0°C (200 g durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.
- A 25°C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y 1 h. en agua a 0°C ó 1 h. en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

- B) Masillas de aplicación en caliente.

En estado de fusión deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

Fluencia

La fluencia máxima a 60°C no excederá a 0,5 cm.

Adherencia

Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia.

No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de profundidad superior a 6,5 mm en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

Temperatura de vertido

La temperatura de vertido será como mínimo de 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

Penetración

La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g. aplicada durante 5 s. no será superior a 90 décimas de mm.

146.2.4. Emulsiones asfálticas coloidales

Se prepararán con agentes emulsionantes minerales coloidales.

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos impermeabilizantes por sí solas o en unión de otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos a base de látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto.

146.2.5. Armaduras saturadas de productos asfálticos

Se utilizan en la impermeabilización "in situ" por sistemas multicapas.

Las longitudes de los rollos producidos serán múltiples de 5 m., y su anchura de 1 m. El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40° durante 2 h. y a una presión igual al peso del propio rollo.

146.2.6. Láminas asfálticas impermeables

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

Se clasifican por la terminación en:

- a) Lámina de superficie no protegida o lámina lisa, y
- b) Lámina de superficie autoprotegida.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura: no menor de 50 cm.
- Longitud: no menor de 5 m.
- Plegabilidad a 25°C: un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm de radio de curvatura para láminas de superficie mineralizada.
- El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10°C.
- A 80°C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1,5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas.
- En caso de láminas de superficie mineralizada, los gránulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.
- El material presentado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35°C.
- La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

146.2.7. Material compresible para juntas de hormigonado

El material compresible a emplear en las juntas de hormigonado y/o en protección de tuberías estará constituido por planchas de poliuretano expandido y tendrá los siguientes espesores mínimos:

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Espesor de la plancha de material compresible (mm)
< 500	20
$500 \leq D \leq 1.200$	35
> 1.200	50

146.3. Control de recepción

Deberán cumplir, en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la Dirección de la Obra crea

necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo el Programa de Control de Calidad.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

- La superficie a impermeabilidad deberá reunir las siguientes condiciones:

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra y la terminación de la superficie de fábrica se obtendrá mediante un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta, o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

ARTÍCULO 150.- ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

150.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

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

El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

150.1.1. Tipos de encofrado

De madera

- a) Machihembrada
- b) Tableros fenólicos
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

Metálicos

Deslizantes y Trepantes

150.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

150.2.1. De madera

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tableros de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

150.2.2. Metálicos

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

150.2.3. Deslizantes y trepantes

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes o trepantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación, la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

No podrá aplicar el Contratista este tipo de encofrados antes de recibir la aprobación escrita de su uso por parte de la Dirección de Obra.

150.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 169.- TIERRA VEGETAL Y FERTILIZANTES

169.1. DEFINICIÓN

169.1.1. Suelos o tierras vegetales

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre, que por sus características físicas y químicas, resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

Clasificación de las tierras vegetales

La tierra podrá ser de propios, cuando sea de la misma obra, o de préstamo, cuando sea necesario traerla de fuera por no estar disponible en la obra.

Esta tierra podrá ser mejorada en sus características agronómicas, tamizándola y enriqueciéndola en materia orgánica, nutrientes y capacidad de retención de agua, hasta alcanzar unos niveles óptimos, adecuados al uso al que vaya destinada: taludes vistos o no, césped mediano o bueno, tierra de hoyo, jardineras, bermas, etc.

Se denomina Tierra aceptable la de propios o prestamos que cumple los mínimos establecidos posteriormente, para el conjunto de las siembras y las plantaciones de árboles y arbustos.

De las tierras aceptables se establece la siguiente clasificación:

Tipo T1 o Tierras de primera calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, generalmente proveniente de huerta y/o tamizada y mejorada, que se utiliza para aporte en sitios en que la supervivencia de la planta puede ser difícil, se quiera un resultado rápido, o para la implantación de céspedes de alta calidad.

Tipo T2 o Tierras de segunda calidad: La tierra aceptable, que reúne las condiciones especificadas en el siguiente apartado, proveniente de prado o a veces de huerta, que se utiliza para la implantación de céspedes o praderas de mediana calidad, o bien en árboles grandes o en taludes de zonas de gran percepción del paisaje.

169.1.2. Fertilizantes

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.

Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.

Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.

Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.

Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.

Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.

Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.

Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.



Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.

Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.

Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada

Enmiendas orgánica o humígena: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.

Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

Riqueza garantizada: Es el tanto por ciento de elemento útil, referido al peso de la mercancía.

Mercancía envasada: Se considerará mercancía envasada la que esté contenida en recipientes o sacos cerrados y precintados. Cuando los recipientes o sacos sean usados deberán llevar visiblemente tachada o borrada cualquier indicación que poseyera acerca de su primitivo contenido.

Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar. La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego los estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos

productos que no impliquen proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

169.1.2.1 Tipos de fertilizantes

169.1.2.1.1 Fertilizantes minerales

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato cálcico magnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos
- Silvinita, cloruro potásico, sulfato de potasa, nitrato de potasa, etc.

169.1.2.1.2 Fertilizantes orgánicos

Los más habituales son estiércol, compost, lodos de depuración, turba, mantillo, corteza compostada, etc.

169.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

169.2.1. TIERRA VEGETAL

Como base para la obtención de tierra vegetal se pueden utilizar los siguientes grupos:

- Tierras de cultivo en una profundidad de hasta 30-40 cm.
- Tierras de prado en una profundidad de hasta 25-35 cm.
- Tierras de pastizal en una profundidad de hasta 20-25 cm.
- Tierras de bosque en una profundidad de hasta 15-25 cm.
- Tierras incultas pero con vegetación espontánea apreciable, hasta una profundidad de 20 cm.

Estos espesores son meramente indicativos estando supeditados a lo que indique el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o a lo que establezca en su momento la Dirección de Obra según las observaciones realizadas in situ.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos

específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados "in situ".

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

TIPO DENOMINACIÓN	GRANULOMETRÍA TOTAL		TIERRA FINA	
	El. máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena
T1 propios/préstamo	0 % > 2 cm	< 15 %	< 25 %	< 70 %
T2 propios/préstamo	0 % > 5 cm	< 15 %	< 35 %	< 70 %

TIPO DENOMINACIÓN	COMPOSICIÓN QUÍMICA				
	TIERRA FINA		C/N	N	P
	M.O.				
T1 propios/préstamo ppm > 180 ppm	> 3,5 %	> 6	4-12	>0,2 %	> 25
T2 propios/préstamo ppm > 240 ppm	> 6,0 %	6-7,5	9-11	>0,32%	> 35

Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

169.2.2. Fertilizantes

169.2.2.1. Fertilizantes minerales

Deberán cumplir lo especificado en:

- O.M. de 10 de Julio de 1955
- O.M. 10 Junio 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
- O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.
- Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%).

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21°C y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

169.2.2.2. Fertilizantes orgánicos

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas de la plantación.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como aserrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45) y superior a veinticinco grados (25).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.
- La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75.
- Relación carbono nitrógeno 7,2.
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.
- Las características técnicas de los lodos de depuración serán las siguientes:
 - Perfectamente compostado, libre de elementos patógenos.
 - Contenidos de materia orgánica entre el 25 y el 40%.
 - Exento de metales pesados.
- Las características técnicas de la turba serán las siguientes:
 - No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
 - Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4).
 - Su porcentaje mínimo en materia orgánica s.m.s. será del 75%.
 - Nitrógeno total > 0,05%
 - Humedad máxima 55%
 - Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.
- Las características del mantillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelmotamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Las características a cumplir por la corteza son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30.
- pH en agua de $6 \pm 0,5$.
- Porcentaje en materia orgánica > 80%.

169.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

169.3.1. Tierra vegetal

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 Julio 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m³ o fracción utilizada.

169.3.2. Fertilizantes

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.



Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determina en la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma:

- N para todas las formas de nitrógeno.
- P₂O₅ para todas las formas de fósforo.
- K₂O para todas las formas de potasio.
- Ca para todas las formas de calcio.
- Mg para todas las formas de magnesio.
- S para todas las formas de azufre.
- B para todas las formas de boro.
- Cl para todas las formas de cloro.
- Co para todas las formas de cobalto.
- Cu para todas las formas de cobre.
- Fe para todas las formas de hierro.
- Mn para todas las formas de manganeso.
- Mo para todas las formas de molibdeno.
- Na para todas las formas de sodio.
- Zn para todas las formas de cinc.

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento, referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento, determinada según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición de mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

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.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un período superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:94

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres (3) por ciento.
- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete (7) décimas.

Los compost y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

202.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

202.1.1. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80 de la serie 300, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-08) y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios.

202.1.2. Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas UNE 80.301-88, 80.303-86 y 80.305-88:

- Tipo I (Pórtland)
- Tipo II (Pórtland con adiciones)
- Tipo III (Alto horno)
- Tipo IV (Puzolánico)
- Tipo V (Mixto)
- Tipo VI (Aluminoso)

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia en megapascales (32,5, 42,5 y 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (A), según sean blanco o no (B), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos (SR) o al agua de mar (MR), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III-A-32,5/MR-SR para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco newtons por milímetro cuadrado (25 N/mm²) y cemento I-52,5/MR-SR para resistencias superiores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

202.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

202.2.1. Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 del PG-3.

202.2.2. Características químicas

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) con las siguientes modificaciones:

- 1. La pérdida al fuego de los cementos Pórtland no serán superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
- 2. En los cementos Pórtland, el residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos, el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
- 3. En el cemento Puzolánico, los tiempos de fraguado serán:
 - Principio: Después de dos (2) horas.
 - Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio de fraguado.
- 4. En el cemento Puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:
 - Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.

- Inferior a ochenta calorías por gramo (80cal/g) a los veintiocho (28) días
 - 5. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
 - 6. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3), será superior al seis por ciento (6%).
 - 7. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).
 - 8. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
 - 9. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).
 - 10. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO-Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
 - 11. El contenido de puzolana en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinte por ciento (20%) y el treinta (30%) del contenido total de la mezcla.
 - 12. El índice de puzolanicidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.
 - 13. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al medio por ciento (0,5%).
 - 14. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en el volumen.

202.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto anterior, 2.2. Características técnicas.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.



202.3.1. Cementos especiales

El Director de Obra definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

202.3.2. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- a. A la recepción de cada partida en obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones.
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (UNE 196-3:2005).
 - Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en el apartado de transporte y almacenamiento.
 - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- b. Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estima oportuno, los siguientes ensayos:
 - Un ensayo de finura de molido (UNE 80122:91 para tamizado en seco y UNE 80108:86 para tamizado en húmedo).
 - Un ensayo de peso específico real (UNE 80103:86).
 - Una determinación de principio y fin de fraguado (UNE 196-3:2005).
 - Un ensayo de expansión (UNE 80113:1986).
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (UNE 196-1:2005).
 - Un ensayo del índice de puzolanidad (UNE 196-5:2006) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios.

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES ASFÁLTICAS

213.1.- DEFINICIÓN

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

213.2.- CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, de los definidos en el artículo 211 del PG3, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

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

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de la letra C, indica que es una emulsión bituminosa catiónica, seguida del % ligante, es el contenido de ligante según la norma UNE EN 1428, le sigue la letra B, indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico, se añadirá la letra P, solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros, asimismo se añadirá la letra F, solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%, le sigue el I, rotura, número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1, y finalmente seguida de la aplicación que indicará el tipo de aplicación de la emulsión, siendo ADH riego de adherencia, TER riego de adherencia (termoadherente), CUR riego de curado, IMP riego de imprimación, MIC microaglomerado en frío, REC reciclado en frío.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 213.1 y 213.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 213.3 ó 213.4, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

213.2.1 Riego de imprimación

La emulsión a emplear será del tipo ECI.



213.2.2 Riego de adherencia

La emulsión a emplear será del tipo ECR-1.

213.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El Director de las Obras establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

Así mismo comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas 213.3 y 213.4.

213.3.1 En bidones

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

213.3.2 En cisternas

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contar con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de

medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

213.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA de la norma UNE EN 13808

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

Nombre y dirección de la empresa suministradora.

Fecha de fabricación y de suministro.

Identificación del vehículo que lo transporta.

Cantidad que se suministra.

Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Nombre y dirección del comprador y del destino.

Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se fija el marcado.
- Número del certificado de control de producción en fábrica.
- Referencia a la norma europea UNE EN 13808.



- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
 - Características de la emulsión:
 - Viscosidad (tiempo de fluencia, según la norma UNE EN 12846).
 - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, según la norma UNE EN 13614).
 - Comportamiento a rotura (índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, según la norma UNE EN 12848).
 - Características del ligante residual por evaporación, según la norma UNE EN 13074:
 - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según norma UNE EN 1426).
 - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según norma UNE EN 1427).
 - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).
 - Características del ligante residual por evaporación según la norma UNE EN 13074, seguido de estabilización, según la norma UNE EN 14895, y de envejecimiento, según la norma UNE EN 14769
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según la norma UNE EN 1426)
 - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427).
 - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo Vialit, según la norma UNE EN 13588).
- A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.3 ó 213.4, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

213.5.- Control de calidad

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

Y se llevarán a cabo los ensayos especificados en el Anejo de Control de Calidad de la Memoria, sin perjuicio de la potestad del Director de las obras para solicitar la realización de otros ensayos de forma que se garantice el cumplimiento de las características exigidas a los materiales en el presente artículo y en el correspondiente del PG-3.

TABLA 213.1
Emulsiones catiónicas

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B4 ADH C60B3 ADH	Riegos de adherencia
C60B4 TER C60B3 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF5 IMP	Riegos de imprimación
C50BF5 IMP	Riegos de imprimación
C60B4 CUR C60B3 CUR	Riegos de curado
C60B5 MIC C60B6 MIC	Microaglomerados en frío
C60B7 REC C60B6 REC	Reciclados en frío

TABLA 213.2
Emulsiones catiónicas modificadas

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60BP4 ADH C60BP3 ADH	Riegos de adherencia
C60BP4 TER C60BP3 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP5 MIC C60BP6 MIC	Microaglomerados en frío

TABLA 213.3.a
Especificaciones de las emulsiones bitumionosas cationicas

Denominación UNE 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)						
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)						
Índice de rotura	13075-1		70-103(1) Clase 4	70-103(3) Clase 4	70-103(4) Clase 4	120-180 Clase 5	≥120-180 Clase 5	120-180(6) Clase 5	≥220(8) Clase 7
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	48-52 Clase 3	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846	s	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3	15-45(5) Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤5 Clase 2	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

TBR: Se informará del valor

- (1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 ADH
- (2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)
- (3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 TER
- (4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60B3 CUR
- (5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
- (6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de de rotura de 170-230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B6 MIC
- (7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

- (8) Con temperaturas bajas y/o materiales a reciclar muy húmedos, se recomienda un índice de de rotura de 170-230 (Clase 6). En este caso, la emulsión se denominará C60B6 REC
- (9) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 213.3.b
Especificaciones del betún asfáltico residual

Denominación UNE 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR	C60BF5 IMP	C50BF5 IMP	C60B5 MIC	C60B7 REC
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1	ECL-1	ECI	ECL-2d	ECL-2b
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original						
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074									
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤330 (10) Clase 6	≤50 (11) Clase 2	≤330 (10) Clase 6	≤330 (12) Clase 7	≤330 (12) Clase 7	≤100 Clase 3	≤330 Clase 6
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≤35 (10) Clase 6	≥50 Clase 3	≤35 (10) Clase 6	≤35 (12) Clase 7	≤35 (12) Clase 7	≥43 Clase 4	≥35 Clase 6
Residuo por evaporación según UNE 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769									
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	DV Clase 2						
Punto de reblandecimiento	1427	°C	DV Clase 2						

TBR: Se informara del valor

DV: Valor declarado por el fabricante

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

(10) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43°C (Clase 4)

(11) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 dmm

(12) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más ligeros, se admite una penetración ≤330 dmm (Clase 6) y un punto de reblandecimiento ≥35°C (Clase 6)

TABLA 213.4.a
Especificaciones de las emulsiones bitumiosas cationicas modificadas

Denominación UNE 13808			C60BP4 ADH	C60BP4 TER	C60BP5 MIC
Denominación anterior (*)			ECR-1-m		ECL-2d-m
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Propiedades perceptibles	1425		TBR (Clase 1)		
Polaridad de partículas	1430		Positiva (Clase 2)		
Índice de rotura	13075-1		70-103(1) Clase 4	70-103(3) Clase 4	120-180(4) Clase 5
Contenido de ligante (Por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5	58-62 Clase 5
Contenido de aceite destilado	1431	%	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2	≤2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846	s	35-80(2) Clase 4	35-80(2) Clase 4	15-45(5) Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2	≤0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3	≤10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3	≥90 Clase 3

TBR: Se informará del valor

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-45 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura de 50-100 (Clase 3). En este caso, la emulsión se denominará C60BP3 TER

(4) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura de 170-230 (Clase 6) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP6 MIC

(5) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 35-80 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 213.4.b
Especificaciones del ligante residual

Denominación UNE 13808			C60B4 ADH	C60B4 TER	C60B4 CUR
Denominación anterior (*)			ECR-1		ECR-1
Características	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Residuo por evaporación, según UNE EN 13074					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤330 (6) Clase 6	≤50 (7) Clase 2	≤100 Clase 3
Punto de reblandecimiento	1427	°C	≥35 (6) Clase 6	≥55 Clase 2	≥50 Clase 3
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm ²	≥0,5 Clase 2	≥0,5 Clase 2	≥0,5 Clase 2
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	≥40 Clase 3	≥40 Clase 3	≥40 Clase 3
Residuo por evaporación según UNE 13074, seguido de estabilización según UNE EN 14895 y de envejecimiento, según UNE EN 14769					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	DV Clase 2		
Punto de reblandecimiento	1427	°C	DV Clase 2		
Cohesión por péndulo Vialit	13588	J/cm ²	DV Clase 2		
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	TBR Clase 1		

TBR: Se informará del valor

DV: Valor declarado por el fabricante

(*) Esta denominación se incluye únicamente a título informativo con objeto de facilitar la adaptación a las nuevas nomenclaturas europeas.

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 dmm (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥ 43°C (Clase 4)

(7) En época estival es recomendable una penetración <30 dmm

ARTÍCULO 215.- HORMIGONES

215.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

215.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

215.2.1. Condiciones generales

Para las obras de fábrica, tales como puentes, muros, obras de drenaje, arquetas y estructuras en general se utilizarán hormigones compactos, densos y de alta durabilidad.

Sus características serán las señaladas por la Instrucción EHE, con una relación agua/cemento no mayor de 0,50.

215.2.1.1. Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista o la empresa suministradora, deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de áridos.

No se empleará cloruro cálcico, como aditivo, en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Obras de hormigón pretensado 0,2 % del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4 % del peso del cemento

215.2.1.2. Consistencia

La consistencia de los hormigones será de acuerdo a lo especificado en el artículo 86.5.2.1 de la EHE-08.

En el supuesto de que se admitan aditivos que puedan modificar la consistencia del hormigón, tales como fluidificantes, la Dirección de Obra fijará el asiento admisible en el Cono de Abrams.

215.2.1.3. Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos del proyecto.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Se realizarán ensayos de acuerdo con el artículo 86 de la Instrucción EHE-08. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual deberá superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto.

215.2.2. Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en la Instrucción EHE. En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE, será de aplicación lo indicado en el apartado 610.6 del PG-3.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigida con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Resistencia característica a compresión.



- Consistencia.
- Relación agua-cemento.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Identificación del camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

215.3. CONTROL DE CALIDAD

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

215.3.1. Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

215.3.2. Ensayos de control

215.3.2.1. Consistencia

El Contratista realizará la determinación de la consistencia del hormigón. Se efectuará según UNE 83.313/87 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios.

215.3.2.2. Resistencia característica

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será controlado a Nivel Reducido.

El Contratista tendrá en obra los moldes, hará las probetas, las numerará, las guardará y las transportará al Laboratorio. Todos los gastos serán de su cuenta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo, antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 83.300/84 "Toma de muestras de hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la tubería. La elección de las muestras se realizará a criterio de la Dirección de Obra.

Las probetas se moldearán, conservarán en las mismas condiciones que el hormigón ejecutado en la obra y romperán según los métodos de ensayo UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y UNE 83.304/84.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de la fecha de confección, letras y números. Las letras indicarán el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasada y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de ocho (8), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y seis (6), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada.

El ensayo de resistencia característica se efectuará según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada día de hormigonado, por cada obra elemental, por cada cien metros cúbicos (100 m³) de hormigón puesto en obra, o por cada cien metros lineales (100 m) de obra. Dicho ensayo de resistencia característica se realizará tal como se define en la Instrucción EHE con una serie de ocho (8) probetas.

No obstante, los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65, salvo que se utilice un cemento clase A. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto, el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que correspondan las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa por ciento (90%) de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en

las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la Instrucción EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido para la unidad de que se trata.

ARTÍCULO 218.- ZAHORRAS

218.1. DEFINICIÓN

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presentan no menos de dos (2) caras de fractura.

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

218.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Será de aplicación respecto a la zahorra artificial, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 510 "zahorras", con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro del huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. El Director de Obra podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

218.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Se comprobarán las siguientes características:

218.3.1. Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y el Director de Obra será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA(40)	ZA(25)
40	100	-
25	75 - 100	100
20	50 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
5	30 - 50	35 - 50
2	15 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:114

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
0,08	0 - 10	0 - 10

218.3.2. Desgaste

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

218.3.3. Plasticidad

El material será "no plástico" según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

ARTÍCULO 220.- BALDOSAS

220.1.- DEFINICIÓN

Dentro de esta definición se engloban los pavimentos y Acerados discontinuos formados por las baldosas de piedra y cemento y hormigón.

220.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

220.2.1. Baldosas de piedra

Las baldosas de piedra deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueas, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de las baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

220.2.2. Baldosas prefabricados de cemento y hormigón

La forma, tamaño, color y textura podrá variar a elección del fabricante teniendo en cuenta siempre los condicionamientos y requisitos exigidos en este Pliego.

220.3.- CONTROL DE RECEPCIÓN

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará demuestre para la comprobación de características en laboratorio.

En las baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en las baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

240.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el Artículo 32 de la EHE-08 presentan una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm
 - $\tau_{bm} \geq 6,88$
 - $\tau_{bu} \geq 11,22$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
 - $\tau_{bm} \geq 7,84 - 0,12 \varnothing$
 - $\tau_{bu} \geq 12,74 - 0,19 \varnothing$
- Diámetros superiores a 32 mm
 - $\tau_{bm} \geq 4,00$
 - $\tau_{bu} \geq 6,66$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

240.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los tipos de aceros a utilizar en las barras corrugadas para hormigón armado serán los fijados en la documentación del proyecto, en particular en la documentación gráfica del mismo. Dichos aceros cumplirán con lo especificado en el artículo 32 de la norma EHE-08, en particular:

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, fy	(N/mm ²) (1)	≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, fs	(N/mm ²) (1)	≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, ε _{u,5} (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, emáx (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación fs/fy (2)		≥ 1,05	≥ 1,05	1,20 ≤ fs/fy ≤ 1,35	1,15 ≤ fs/fy ≤ 1,35
Relación fy real/fy nominal		--	--	≤ 1,20	≤ 1,25

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.

(3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de emáx que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 32 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 240 del PG-3/75.

240.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los especificados para cada una de las partes de la obra en la documentación gráfica del proyecto. A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (fy).
- Carga unitaria de rotura (fs).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (fs/fy).

Como norma general las características mecánicas de los aceros de las armaduras se determinarán de acuerdo a la norma UNE EN ISO 15630.

La presentación de dicha documentación no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Cada partida de acero se suministrará acompañado de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme con lo indicado en el Anejo nº 21 de la norma EHE.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los Artículos 87 y siguientes de la Instrucción EHE y sus comentarios.

ARTÍCULO 250.- ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

250.1. DEFINICIÓN

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles que correspondan a uno de los tipos S235, S275, S350 y S450 y en cualquiera de sus grados, J0, JR y J2 definidos en la Norma UNE EN 10025.

250.2. CONDICIONES GENERALES

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación.

Salvo exigencia expresa del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado d, que se suministran en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

250.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los límites máximos en la composición química, en análisis efectuados sobre lingotillo de colada, o sobre producto terminado, serán los que se indican en la Norma UNE EN 10025

250.4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los aceros laminados para estructuras metálicas presentarán las características mecánicas que se indican en la Tabla 250.1.

250.5 RECEPCIÓN

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares los imponga.

En caso de no estar previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

Tabla 250.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy (°C)
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)	Tensión de rotura f_u (N/mm ²)		
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	
S235JR	235	225	215	20
S235J0				0
S235J2				-20
S275JR	275	265	255	20
S275J0				0
S275J2				-20
S355JR	355	345	335	20
S355J0				0
S355J2				-20
S355K2				-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad:	E	210.000 (N/mm ²)
- módulo de Rigidez:	G	81.000 (N/mm ²)
- coeficiente de Poisson:	ν	0,3
- coeficiente de dilatación térmica:	α	$1,2 \cdot 10^{-5}$ (°C) ⁻¹
- densidad:	ρ	7.850 kg/m ³

250.6. ALMACENAMIENTO

Los aceros laminados, para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

250.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forma parte.

En acopios, el acero laminado se medirá por kilogramos (kg) realmente acopiados en obra.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

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

En los casos en que no se posean antecedentes de uso, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma importante las propiedades de los morteros u hormigones con ellas fabricados, se rechazarán todas las que tengan un pH inferior a cinco (5): las que posean un total de sustancias disueltas superior a los quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4^{2-} rebase un (1) gramo por litro (1.000 p.p.m.); las que contengan ión cloro en proporción superior a seis (6) gramos por litro (6.000 p.p.m.); las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince (15) gramos por litro (15.000 p.p.m.).

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

Cuando se trate de morteros u hormigones en masa, y previa autorización del Director de las obras, el límite anteriormente indicado para el ion cloro, de seis (6) gramos por litro, podrá elevarse a dieciocho (18) gramos por litro y, análogamente, el límite de ión sulfato, de un (1) gramo, podrá elevarse a cinco (5) gramos por litro, en aquellos morteros u hormigones cuyo conglomerante sea resistente al yeso.

Previa autorización del Director, y exclusivamente en el caso de morteros u hormigones no armados, podrá emplearse en el amasado, pero no en el curado, el agua de mar.

ARTÍCULO 281.- AIREANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

281.1. DEFINICIÓN

Se definen como aireadores a emplear en hormigones los productos que, durante el amasado, originan multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, en general de tamaño comprendido entre diez (10) y mil (1.000) micras, que quedan en el interior de la masa una vez endurecida.

281.2. CONDICIONES GENERALES

La aceptación de un producto aireante, así como su empleo, será decidida por el Director de las obras a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

No podrá autorizarse el empleo de estos productos si no se cumplen las condiciones siguientes:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 %) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado deberá presentar una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 %) de la que presenta un hormigón análogo, pero sin airear.
- En ningún caso la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 %) en peso, del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.
- La proporción de aire debe ser controlada de manera regular en obra.
- Estará prohibida la mezcla con otro tipo de aditivos sin la previa autorización del Director.

281.3. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 283.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

283.1. DEFINICIÓN

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

283.2. CONDICIONES GENERALES

La aceptación de un producto plastificante, así como su empleo, será decidida por el Director de las obras a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene, especialmente en el caso de hormigones curados al vapor.

283.3. MEDICIÓN Y ABONO

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



ARTÍCULO 284.- COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

284.1. DEFINICIÓN

Se definen como colorantes a emplear en hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para darle color.

284.2. CONDICIONES GENERALES

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director de las obras, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insalubre en agua.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.

284.3. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 285.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

285.1. DEFINICIÓN

Se definen como productos filmógenos de curado los aptos para su aplicación sobre superficies horizontales y verticales de hormigón con objeto de retardar la pérdida de agua durante su primer período de endurecimiento y reducir, al mismo tiempo, la elevación de temperatura en hormigón expuesto a los rayos solares. Los productos comprendidos bajo esta definición son aptos para ser usados como medio de curado del hormigón después del desencofrado o de un curado húmedo inicial.

285.2. CARACTERÍSTICAS

Los productos filmógenos de curado constarán de un pigmento blanco finamente dividido y un vehículo, ya mezclados para su inmediata utilización sin alteración. El producto presentará un aspecto blanco o metálico uniforme cuando sea aplicado uniformemente a una superficie de hormigón nuevo en la dosificación especificada.

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que pueda ser fácilmente aplicado por medio de un pulverizador en una capa uniforme, a una temperatura superior a cuatro grados centígrados (4° C).

El producto deberá adherirse al hormigón fresco que haya fraguado o endurecido en un grado suficiente para no sufrir deterioros durante su aplicación, y también al hormigón húmedo endurecido, y deberá formar una película continua cuando se aplique en la dosis especificada. Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o agujeros visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7) después de su aplicación. El producto líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón; en particular, con el agua y los iones de calcio.

El producto filmógeno de curado deberá poder ser almacenado sin deterioro durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentarse ni formar costras en el recipiente, y deberá ser capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. Al ser ensayada su sedimentación a largo plazo, según el método ASTM D 1309, el producto tendrá una razón de sedimentación no inferior a cuatro (4).

La composición e ingredientes de los productos deberán cumplir con las dos limitaciones siguientes:

- La porción volátil del producto será un material no tóxico ni peligrosamente inflamable.
- La porción volátil contendrá ceras naturales o de petróleo, o bien resinas. El contenido de sustancias no volátiles se ensayará de acuerdo con la Norma ASTM D 1644, método A.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:128

El producto, ensayado según la Norma ASTM C 156, no tendrá una pérdida de agua superior a cincuenta y cinco miligramos por centímetro cuadrado de superficie (0,055 g/cm²) en setenta y dos (72) horas.

El producto, ensayado según la Norma ASTM E 97, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 %) del dióxido de magnesio.

El producto, ensayado según el método que se indica más adelante, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas. Para ello se aplicará el producto a un tablero impermeable, en la dosis especificada, y se expondrá a una corriente de aire a temperatura de veintitrés más menos un grado y siete décimas de grado centígrado (23°C ± 1,7°C), cincuenta y cinco más menos cinco por ciento (55 % ± 5 %) de humedad relativa y a una velocidad aproximada de tres metros por segundo (3 m/s), recorriendo horizontalmente la superficie del tablero de ensayo. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad y la película se mantenga firme.

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

285.3. LIMITACIONES DE EMPLEO

No se utilizará ningún tipo de productos filmógenos de curado sin la aprobación previa y expresa del Director de las obras.

285.4. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 286.- MADERA

286.1. CONDICIONES GENERALES

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

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta

286.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

286.3. MEDICIÓN Y ABONO

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



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:130

ARTÍCULO 287.- POLIESTIRENO EXPANDIDO

287.1. MEDICIONES

El poliestireno expandido empleado en planchas, para la realización de juntas, cumplirá las siguientes condiciones:

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

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

287.2. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 288.- CLORURO SÓDICO

288.1. DEFINICIÓN

Se define como cloruro sódico, el producto comercial que satisface las condiciones que se señalan en el presente Artículo.

288.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El producto tendrá la siguiente composición química:

Cloruro sódico, mínimo 97 %.

288.3. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

La curva granulométrica del cloruro sódico estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Cedazos y tamices UNE	Cernido ponderal acumulado %
6,3	80-100
2,5	5-50
0,63	0-10

288.4. ENVASADO

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

288.5. MEDICIÓN Y ABONO

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

PARTE III: CONDICIONES RELATIVAS A EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

300.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

300.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del Ministerio de Fomento.

300.3. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se medirá por metros cúbicos (m³) realmente desbrozados, obtenidos de la superficie desbrozada y aplicación de la profundidad de desbroce asociada a cada superficie, y se abonará según el precio indicado en el presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 311.- DEMOLICIONES

311.1.- DEFINICIÓN

Consiste esta unidad en la realización de las operaciones y trabajos destinados a la supresión, total o parcial, de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

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

311.2.- CLASIFICACIÓN

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

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

311.3.- ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas del elemento a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad y técnicas con las que fue construido.
- Las características del elemento inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, etc.
- Estado actual que presenta el elemento, grietas, etc.

Este reconocimiento se extenderá a los elementos colindantes, viales, redes de servicios, etc., que puedan ser afectadas por el proceso de demolición.

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

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

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

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

311.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

311.4.1.- Derribo de las construcciones

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

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

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

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos



metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

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

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

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

311.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales procedentes de las demoliciones de fábricas de hormigón, pavimentos de M.B.C., acerados, etc., no podrán ser utilizados en obra. Únicamente las cercas metálicas que se encuentren en buen estado tras su desmontaje podrán utilizarse para su reposición en la misma obra.

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

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

El medio de transporte, así como la disposición de carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

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

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

311.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de demoliciones y desmontajes que se proyectan son las que aparecen en el cuadro de precios nº 1 del presente proyecto.

Las demoliciones de elementos de hormigón, edificaciones, obras de fábrica y de muros se abonarán por metros cúbicos (m³), las demoliciones y levantados de pavimentos,

adoquinados y aceras se medirán por metros cuadrados (m²), y el desmontaje de cercas metálicas se medirá ya abonará por metro lineal (m), en el caso de que se incluyeran.

Todos los elementos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de otros elementos no contemplados explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Quedan incluidos en la presente unidad, y por tanto se abonan en ella, los medios provisionales (aperos, anclajes, arriostramientos, atados, etc.) necesarios para la correcta realización de los trabajos. Así mismo, se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición o desmontaje y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.



ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como excavación al conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre los diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- La excavación, desde la superficie resultante después de la demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de las Obras, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras. Así mismo se incluye el reperfilado de las cunetas sin revestir de los diversos accesos a la obra.
- Así mismo, quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias:
- Caballeros de pie de desmonte.
- Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección de la Obra, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
- Se construirán caballones convencionales y cierres metálicos que no serán de abono, fuera de las aristas de explanación, de forma que como máximo haya una diferencia de cota de 15 m entre la coronación de este o el cierre metálico en su caso y la bancada en la que se está trabajando, como protección de edificios y carreteras de bolos sueltos y desprendimientos de aquellos elementos que estén entre la arista de explanación más próxima y el elemento a proteger.
- Ejecución mediante martillo romperrocas de los taludes de la excavación que ordene la Dirección de la Obra por su posible cercanía o afección sobre el tráfico rodado, así como de los últimos prismas de terreno correspondientes a cada nivel de excavación y sitios en la zona opuesta a la cara de desmonte, en evitación de uso de explosivos en zonas proclives a rodaduras de bloques y bolos.
- Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura del siguiente.
- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.
- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.
- Extracción de tierra vegetal, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga.
- No se encuentra comprendido en esta unidad de obra, la tala y transporte de árboles.

320.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Serán aplicables las prescripciones del Apartado 320.2 del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

320.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación de la tierra vegetal se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que solo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traíllas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Haberse preparado y presentado al Director de la Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.



b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de las Obras, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

c) La apertura de un préstamo deberá ser autorizada, ineludiblemente, por el Director de las Obras a propuesta del Contratista y a la vista de los ensayos disponibles. Una vez autorizada la apertura y antes de proceder a la explotación del préstamo el Contratista procederá, a su cargo, al despeje y desbroce, así como a la limpieza de tierra vegetal y su transporte al lugar de acopio general para su posterior utilización en caso necesario y en general de todos los productos inadecuados de la zona a explotar. Durante el curso de la explotación habrá de mantenerse en perfectas condiciones el área del préstamo.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1 del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén de los accesos a la E.D.A.R. y viales interiores de la misma han de llevarse a vertedero o a los lugares que expresamente indique el Director de las Obras.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de las Obras.

Los materiales y otros elementos que se obtengan como resultado de la excavación y que, a juicio del Director de las Obras se puedan emplear en usos más nobles que los previstos en el proyecto, quedarán como propiedad de la Junta de Castilla y León y se transportarán a los depósitos que, dentro de la zona de obra, sean señalados a tal fin por este facultativo.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de las Obras.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de la Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de la Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de las Obras, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el substrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.4. CONTROL DE CALIDAD

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:144

320.5. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en todo tipo de terreno se medirá por metros cúbicos (m³) obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o en su caso, los ordenados por el Director de las Obras, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

Las sobrexexcavaciones sólo serán decididas por el Director de Obra.

No variará el precio de la excavación, cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya que utilizarse en el momento de ejecutar la obra.

Serán por cuenta del Contratista los pagos de los cánones de utilización si fueran necesarios, así como la realización de las pistas de acceso y el extendido y compactación en el vertedero de proyecto, no siendo así para las obras de drenaje necesarias ni para las contenciones a realizar en los vertederos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte.

Cuando haya que emplear material acopiado o extendido en vertedero, esta nueva carga, transporte y vertido no darán lugar a medición independiente.

La excavación por bataches de los cajeros de pies de terraplén se medirá según perfiles teóricos de proyecto, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache hayan de excavarse en el siguiente para, a su vez, volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

La excavación en desmonte, excavación de préstamos, cajeros y saneos para pies de terraplén y en general la excavación de todo tipo de terreno, sin clasificación, definida en el presente Proyecto, se abonarán según los precios unitarios correspondientes, establecidos en el Presupuesto.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1. DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

321.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Serán aplicables las prescripciones del Apartado 320.2 del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

321.3.1. Principios generales

El Contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el Apartado 320.3 del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos".

321.3.2. Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director podrá autorizar por

escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

321.3.3.- Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

321.3.4.- Taludes

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

321.3.5.- Limpieza del fondo

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

321.3.6.- Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3 del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos".

321.3.7.- Caballeros

Serán aplicables las Prescripciones del apartado 320.3 del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos".

321.4. EXCESOS INEVITABLES

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en todo caso, por el Director.

321.5. TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados; y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

321.6. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3), y se deducirán en el caso de excavación en pozos a partir de las secciones teóricas en planta, y de la profundidad realmente ejecutada, y a partir de los Planos de perfiles transversales en el caso de la excavación en zanjas. En ambos casos se sumarán los excesos inevitables autorizados.

ARTÍCULO 330.- RELLENO EN TERRAPLÉN

330.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Los rellenos en terraplén consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeros y bataches para asiento de terraplenes.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los escarificados de tongadas, materiales y nuevas compactaciones, cuando sean necesarios.
- Los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- El refino de talud previo al extendido de tierra vegetal sobre el mismo.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

330.2. MATERIALES

Para la determinación de las características de los materiales, nos referimos a su situación en el terraplén, en el cual se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de coronación.
- Zona de cimienta y núcleo (resto de terraplén).
- Zona de cajero (según perfiles).
- Zona de saneo (según perfiles).

En la coronación se dispondrá de un material catalogado con la categoría de suelo "adecuado" según el artículo 330.3.1 del PG-3.

En la zona de cimienta y núcleo, el material tendrá también la categoría de suelo adecuado con las prescripciones especificadas en citado artículo 330.3.1 de PG-3 a excepción de la granulometría cuyo tamaño máximo podrá ser de 60 cm, compactados en tongadas de un 1,00 m, como máximo, si el material proviene de voladuras, o de 30 cm, compactados en tongadas de 0,50 m, como máximo, en caso contrario.

En la zona de cajero y saneo los materiales tendrán las características de los materiales para pedraplenes especificados en el PG-3.

Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el anejo geotécnico como tolerables o inadecuados, o bien no se recomienda su aprovechamiento.

330.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. de compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias. En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de cuatro tongadas.

Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

El extendido de tierra vegetal, aunque no es objeto del presente Artículo, se realizará de manera coordinada con la realización del terraplén.

A efectos de denominación se considerará "coronación de terraplén", con específicos requisitos geotécnicos y de ejecución, sus cien centímetros (100 cm) superiores.

La compactación se efectuará con rodillo vibratorio de peso no inferior a doce toneladas (12 t), con un número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.).

En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

La última tongada, una vez compactada, deberá quedar en todo punto cien centímetros (100 cm) como mínimo, por debajo de la rasante final del relleno.

Una vez ejecutada esta última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá la coronación.

En la coronación de los rellenos se dispondrá la zona de un metro (1 m) de espesor, constituida por material adecuado. En esta zona se exigirá una compactación del ciento tres por ciento (100%) del Proctor Modificado.

Los equipos de transporte y extensión de materiales operarán sobre todo el ancho de la capa.

En las zonas en que, a juicio del Director de las Obras, se aprecien manchas de humedad o pequeñas filtraciones al excavar las bermas, el material seleccionado deberá



reemplazarse por "todo uno" de cantera de caliza con un contenido de finos menor del diez por ciento (10%).

Todos los manantiales que aparezcan en las excavaciones deben captarse y canalizarse hacia el exterior de los rellenos mediante conducciones de fuerte pendiente (más del 4%).

En todos los cruces de vaguadas, el cauce antiguo de los arroyos (tanto de caudal permanente como temporal), relleno con material filtrante envuelto en geotextil, debe cubrirse con una capa de 0,25 metros de espesor de "todo uno" de cantera, con un porcentaje de finos menor del diez por ciento (10%).

La superficie de las tongadas en suelos adecuados o rocas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

330.4. CONTROL DE CALIDAD

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- Materiales que la constituyen.
- Extensión.
- Compactación.
- Geometría.

330.4.1. Control de los materiales

Se llevará a cabo mediante el siguiente procedimiento:

- a) En el lugar de procedencia

Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo de la explotación de un desmonte o préstamo.

Comprobar la explotación racional del frente y en su caso, la exclusión de las vetas no utilizables.

Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las Obras, del material excavado en cada desmonte o préstamos para efectuar los siguientes:

Ensayos:

Por cada 3.000 m³ de material:

- 1 Próctor modificado
- 1 Granulométrico
- 1 Determinación de límites de Atterberg

1 CBR de laboratorio

1 Determinación de materia orgánica

b) En el propio tajo o lugar de empleo

Examinar los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que a simple vista presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llega a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc.

Tomar muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el artículo 330 del PG-3.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

330.4.2. Control de la extensión

Comprobar a "grosso modo" el espesor y anchura de las tongadas.

Los resultados de las mediciones a "grosso modo" se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

330.4.3. Control de la compactación

Dentro del tajo a controlar se define:

Lote: Material que entra en 5.000 m² de tongada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m² y menor del doble se formarán dos Lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como Lote. En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Franjas de borde: En cada una de las bandas laterales de 2,00 m de ancho, adyacentes al Lote anteriormente definido, se fijará un punto cada 100 m lineales. El conjunto de estos puntos se considerará una Muestra independiente de la anterior, y en cada uno de los mismos se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Complementaria o alternativamente al sistema de control anteriormente expuesto podrá establecerse, si así lo estima el Director como más eficaz, por las características especiales de una determinada obra, el sistema de control del procedimiento de ejecución, para ello se fijará previamente al comienzo de la ejecución el espesor de la tongada, el número de pasadas y el equipo a emplear, vigilando posteriormente, mediante inspecciones periódicas, su cumplimiento.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una Muestra se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores, que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto de la Muestra resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

En el caso de que haya adoptado el control de procedimiento las comprobaciones de espesor, número de pasadas e identificación del equipo de compactación deberán ser todas favorables.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considerará como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo de apisonado utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

En las determinaciones de densidades y humedades "in situ" podrán utilizarse métodos tales como los aparatos con isótopos radiactivos, picnómetros de aire, botella con carburo de calcio, etc. siempre que, por medio de ensayos previos, se haya logrado establecer una correspondencia razonable, a juicio del Director de las Obras, entre estos métodos y los especificados en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Vigilar si durante la compactación se producen blandones, en cuyo caso deberán ser corregidos antes de proceder a efectuar los ensayos de control.

330.4.4. Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, con mira cada 20 m, más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas hasta mm. En estos mismos puntos se comprobará la anchura y pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se aceptarán las secciones que cumplan las condiciones geométricas exigidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavación o añadido de material, y escarificado previo de la superficie subyacente.

Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica.

Es conveniente también, realizar una comprobación geométrica a "grosso modo" de la superficie que sirve de apoyo a la coronación del terraplén.

330.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³) obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los Planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobrecanchos en el terraplén.

El relleno de los bataches de cajeo y saneo se medirá según los perfiles teóricos de proyecto o de definición del Director de las Obras, no dando lugar a medición aquellas zonas que habiéndose rellenado en un batache, hayan de excavar en el siguiente, para a su vez volver a rellenarse de nuevo. En estos casos sólo se medirá una vez cada volumen.

Esta unidad de obra se abonará según el precio correspondiente que figura en Presupuesto.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones 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.

332.2. ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la obra se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este Pliego.

332.3. MATERIALES

Se utilizarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes, según el apartado 330.3 del PG-3/75.

332.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra, de acuerdo con las exigencias del presente Artículo

332.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

332.5.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, por el Director de las Obras. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea, en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas

obras, que tendrán el carácter de asesorías, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, a las instrucciones del Director.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

332.5.2. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

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

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:156

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

332.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

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

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.

332.7. MEDICIÓN Y ABONO

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

ARTÍCULO 340.- HINCA

340.1.- DEFINICIÓN

Se define esta unidad de obra, como el cruce subterráneo de una obra lineal, ya sea carretera o ferrocarril. La unidad de obra se realizará mediante tubería hincada de hormigón armado mediante el sistema de escudo abierto o cerrado.

340.2.- CONDICIONES GENERALES

Antes del comienzo de las obras el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de ejecución previsto, así como los cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo del hormigón, la cual, no debe superar en ningún momento, del valor de 0,375 veces la resistencia a rotura de este material.

La hinca se realizará con perforación subterránea horizontal en mina, y se empleará camisa. La profundidad será como mínimo de 1,73 metros entre rasante de la obra lineal que se atraviesa y la clave de la tubería, variando en función de los condicionantes geométricos de la propia conducción y los impuestos por los propietarios de las infraestructuras a realizar, en este caso ADIF.

La hinca se realizará con tubo de hormigón armado de diámetro 800 mm, superior al de la tubería que aloja, en este caso 500 mm. El tubo de hormigón armado recibirá el empuje del terreno y de las cargas que existen sobre él. En el interior de la vaina protectora se alojará concéntricamente la conducción de proyecto mediante collarines con patines deslizantes.

En proyecto se contempla una única hinca. El equipo necesario será el siguiente:

- Equipo de empuje
- Elemento rozador
- Vagoneta o carretilla de evacuación materiales
- Láser
- Equipo de bentonita
- Grúa de apoyo de 20 tn
- Grupos electrógenos



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:158

El transporte del material de la excavación se realizará mediante vagonetas o carretillas.

El equipo de empuje estará formado por 4 cilindros hidráulicos con carrera igual a 3 m y empuje total de 1.00 t. Estos cilindros estarán accionados por el equipo oleohidráulico que suministra el aceite a la presión necesaria mediante el cuadro de mando a distancia. El equipo oleohidráulico lo constituirán dos motobombas de 40 kw y una de 20 kw.

La excavación se realizará mediante elementos mecánicos o manuales.

La vagoneta o carretilla tendrá una capacidad de 1 m³ y puede ser accionada manual o mecánicamente.

El láser se situará en el pozo de ataque y se proyectará sobre una diana situada en la parte delantera del elemento encargado de realizar la excavación, a la vista del operador que acciona la máquina.

340.3.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La hincas se puede realizar con los sistemas de escudo abierto o cerrado. La excavación se realizará con medios mecánicos o manuales.

Los trabajos comenzarán con la construcción del pozo de ataque desde el que realizará la hincas. En dicho pozo se construirá un muro de reacción de hormigón armado. Las dimensiones y cálculos se justificarán en el procedimiento de ejecución a entregar antes del inicio de las obras por el contratista. A continuación se instalarán los cilindros que constituyen el sistema de empuje, accionados por el sistema hidráulico.

Una vez instalado el equipo de empuje y su bastidor correspondiente, se colocará el elemento excavador en el bastidor. A continuación se realizará la instalación eléctrica y el montaje de los grupos electrógenos que proporcionarán la energía al sistema de empuje. Se instalará asimismo los soportes del aparato guía- láser con el cual se controlará en todo momento la entrada de los tubos en la hincas, evitando las posibles desviaciones que se pudieran producir. Para mantener la exactitud de alineación durante el empuje de los tubos se empleará un escudo direccional chequeando frecuentemente su nivel y alineación tomando como base una referencia fija.

La excavación se realizará con elementos mecánicos de rozado o manuales. El material del frente será transportado fuera de la hincas, donde será cargado a camión para su transporte a vertedero o utilización en su caso.

340.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La unidad se medirá por metros lineales realmente hincados, medidos entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida respectivamente.

Se abonará al siguiente precio incluido en el Cuadro de Precios:

“Hinca de tubería de 800 mm de diámetro interior de hormigón armado especial para hinca, colocada en cualquier clase de terreno, por cualquier procedimiento de perforación y colocación, guiada mediante láser, incluso p.p. de suministro de agua, pozo de ataque, pozo de llegada, juntas, piezas deslizantes, empujes, maquinaria y medios auxiliares, arrastre y extracción de sobrantes, carga y transporte a vertedero o préstamos y canon de vertido, medido sobre perfil”.

Se considera incluido dentro del precio el coste inherente a la construcción de los pozos de ataque y salida.

No está incluida la tubería interior que aloja la camisa que se abonará a precios de proyecto.

En el precio se incluye el traslado e implantación de toda la maquinaria necesaria para realizar la hinca, así como la retirada de esta, la fabricación, transporte, parte proporcional de ejecución de juntas, de la tubería de hormigón armado, las piezas especiales deslizantes, la parte proporcional de alquiler del equipo de hinca, la excavación, extracción de materiales, transporte y retirada de los productos obtenidos al vertedero o lugar de empleo, las inspecciones de consolidación entre tubo terreno, las protecciones y todos los elementos para la correcta terminación de la unidad de obra y la aprobación por la Dirección de Obra.

PARTE IV: CONDICIONES RELATIVAS A REDES DE SANEAMIENTO, DRENAJE Y LÍNEAS DE PROCESO SIN PRESIÓN

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1. DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo, poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) o cualquier otro material previsto en el Proyecto o autorizado por el Director de las obras.

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

410.1. MATERIALES

Los pozos de registro de hormigón serán con revestimiento de polipropileno y cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 133.- "*Tubos y pozos de hormigón*" del presente Pliego.

Los pozos de registro de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 136.- "*Tubos y pozos de PRFV*" del presente Pliego.

410.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

410.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las bases y piezas de coronación de arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. El desarrollo en altura de las arquetas y pozos de registro no cubierto por las bases y piezas de coronación se abonarán por unidades (ud) en el caso de desarrollo con piezas prefabricadas o por metros lineales (ml) en el caso de desarrollo con obra in situ.

ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y/O SUMIDERO

411.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera o calzada, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejada de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

411.2. MATERIALES

Se empleará hormigón tipo H-25 en los elementos prefabricados, H-20 para el hormigón ejecutado y colocado "in situ", ladrillo perforado para las paredes verticales, siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

411.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él.

La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

Deberá ponerse especial cuidado para que queden estos elementos en los puntos bajos del firme en el caso de calzadas en zonas urbanizadas, de forma que no se formen zonas de acumulación de aguas no drenadas.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

411.4. CONTROL DE CALIDAD

El imbornal deberá absorber la totalidad del agua que llegue al sumidero para la precipitación del cálculo.

La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados ($\pm 5^\circ$).

411.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra.

Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

Se abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Presupuesto.

ARTICULO 412.- FUNDICIÓN

412.1. MATERIALES

Las fundiciones serán de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberán de ser tenaces y duras, pudiendo sin embargo trabajarlas con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos u otros defectos que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado.

Las barras de ensayo se sacarán de la mitad de la colada correspondiente y vendrán fundidas con las piezas moldeadas.

412.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las tapas de fundición cuando aparezcan como unidades de obra se medirán en unidades reales colocadas en obra, incluyendo por tanto la tapa y el marco de cada registro.

En el resto de casos, se abonarán como parte de la unidad de obra de la que formen parte.

ARTÍCULO 420.- TUBOS PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO

420.1. DEFINICIÓN

Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

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

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Conexión a pozos o arquetas

El material constituyente de los tubos podrá ser PVC, hormigón o poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

420.2. FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

420.3. MATERIALES

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

420.3.1. Tubos

Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 130.- "Tubos de PVC" del presente Pliego.

Los tubos prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 133.- "Tubos y pozos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

Los tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 136.- "Tubos y pozos de PRFV" del presente Pliego.



420.3.2. Material granular

El material granular será arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

420.3.3. Hormigón

El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Artículos relativos a hormigones del presente Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

420.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

420.4.1. Condiciones de puesta en obra

El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.

El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos 130 "Tubos de PVC" y 133 "Tubos prefabricados de hormigón" del presente Pliego.

Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Las consideraciones a tener en cuenta en la instalación de los tubos serán las siguientes:

Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.

Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.

Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.

Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:170

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.

Las conexiones tubo-pozo, según el Artículo 410 "Arquetas y pozos de registro" del presente Pliego, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

420.4.2. Pruebas de estanqueidad

Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.

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

Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

420.5. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes y la realización de pruebas sobre la tubería instalada, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:171

PARTE V: CONDICIONES RELATIVAS A FIRMES

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2. MATERIALES

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

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

510.2.1 Características generales

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

Para las categorías de tráfico pesado T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco

podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

510.2.2 Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3 Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

TABLA 510.1 -EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

510.2.4 Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

510.2.5 Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510. 2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascuales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

510.2.6. Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.7. Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

510.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

TABLA 510.3.2 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES.
CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

510.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

510.4.1. Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla. En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento ($\pm 2\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.2. Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.4.3. Equipo de extensión

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.4. Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compactación adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	≤ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2 Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3 Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4 Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.



Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5 Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.6. TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el presente Pliego, y otros métodos rápidos de control.

La longitud del tramo de prueba será en ningún caso de cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.7.1. Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

510.7.2 Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{v2} (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 10$
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9. CONTROL DE CALIDAD

510.9.1 Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de tres (3) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2. Control de ejecución

510.9.2.1. Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten



alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zavorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zavorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zavorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2. Puesta en obra

Antes de verter la zavorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zavorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3. Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

510.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

510.10.1. Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

510.10.2. Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.10.5. Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.11. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

510.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para



realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras
- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Determinación del MgO.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.

ARTÍCULO 550.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

550.1. DEFINICIÓN

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

La ejecución del pavimento de hormigón vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

550.2. MATERIALES

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

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

550.2.1. Cemento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo



justificación en contrario, de treinta y dos y medio (32,5). El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

550.2.2. Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

550.2.3. Árido

El árido cumplirá las prescripciones contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deba ser inferior a 6 para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la EHE) o bien inferior a 3 para el resto de los casos.

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

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

550.2.3.1. Árido grueso

550.2.3.1.1. Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

550.2.3.1.2. Características generales del árido grueso

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

550.2.3.1.3. Calidad del árido grueso

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la UNE-EN1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la NLT-174, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50). Salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m²).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

550.2.3.2. Árido fino

550.2.3.2.1. Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

550.2.3.2.2. Características generales del árido fino

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado, según la NLT-174 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

550.2.3.2.3. Limpieza del árido fino

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

550.2.3.2.4. Granulometría del árido fino

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.1.

TABLA 550.1 HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO.
CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)
TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)

4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE-EN 933-9, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 550.1.

550.2.4. Aditivos

Se recomienda el uso de aireantes cuando el pavimento se construya con pavimentadora de encofrados deslizantes. Se aconseja también el uso de plastificantes para reducir la relación agua/cemento sin que la trabajabilidad se vea afectada. Los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Solamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y sus efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstas en la fórmula de trabajo.

550.2.5. Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE- 36541. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

550.2.6. Barras para pavimentos continuos de hormigón armado

Las barras para pavimentos continuos de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

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

Las barras se unirán en obra mediante soldadura, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras autoricen la unión mediante atadura o manguito.

550.2.7. Membranas para separación de la base o para curado del pavimento.

Las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento deberán cumplir las exigencias de la ASTM C 171.

550.2.8 Productos filmógenos de curado

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 de este Pliego.

550.2.9 Materiales para juntas

550.2.9.1. Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE- 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 y 18 mm).

550.2.9.2. Materiales para la formación de juntas en fresco

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.9.3. Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas. Estará comprendido dentro de los siguientes tipos:

- Siliconas autonivelantes, que cumplirán la especificación federal americana SS-S-1543.
- Materiales bituminosos de sellado, que cumplirán la UNE-104233.
- Materiales elastoméricos de dos componentes, de aplicación en frío, que cumplirán la BS 5212.
- Perfiles extruídos de policloropreno, que cumplirán la ASTM D 2628.

550.3. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días, referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE-83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE-83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2.

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

TABLA 550.2

TIPO DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS (MPa) (*)
HP-4,5	4,5
HP-4,0	4,0
HP-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho (28) días, se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa (90) días.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE-83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz UNE-0,160 mm, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m³) de hormigón fresco.

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

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE-83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro por ciento (4%) en volumen.

550.4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

550.4.1. Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará por medio de centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a tres (3) para la categoría de tráfico T4.

El cemento a granel se pesará en una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera cargada con el peso correcto. El mecanismo de descarga estará enclavado contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesadas hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento ($\pm 1\%$) del especificado; y estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o mediante pesadas individuales con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargarse más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los distintos áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.



- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, después de cada pesada, difiera en menos de un uno por ciento ($\pm 1\%$) del acumulado especificado.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($\pm 2\%$) del especificado.

El enclavamiento no permitirá que sea descargada parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran cargadas con el peso correcto, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ($\pm 0,3\%$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones o movimientos de otros equipos de la central, de forma que cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($\pm 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($\pm 1\%$) para el total de las fracciones si éstas se pesasen conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ($\pm 0,5\%$) para los áridos, ni al tres por mil ($\pm 0,3\%$) para el cemento.

La única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada, una vez fijadas las proporciones de los componentes, será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una exactitud no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con exactitud suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se medirán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una exactitud no inferior al tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se descargue ninguna parte de la amasada hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

550.4.2. Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extendido, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte.

La producción horaria del equipo de transporte con camiones deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

550.4.3. Equipos de puesta en obra del hormigón

550.4.3.1. Pavimentadoras de encofrados deslizantes

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.

Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco a todo lo ancho del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de



cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud de la vibración será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y deberán dejar de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón tras su borde posterior.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades, así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de dos metros (2 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

550.4.3.2. Equipos manuales de extendido del hormigón

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar el extendido y compactación del hormigón por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara en aquellos lugares que, por su forma o ubicación, no permitieran el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y anchura de diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde fuera del pavimento.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.

550.4.4. Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

550.4.5. Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme a todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo someterá a una agitación continua durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

550.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

550.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

Antes de iniciar la fabricación del hormigón, el Contratista propondrá la fórmula de trabajo que deberá ser aprobada por el Director de las Obras y verificada en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días.
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

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

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

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

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

550.5.2. Preparación de la superficie de asiento

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable en la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

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

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

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean absolutamente necesarios para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

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

550.5.3. Fabricación del hormigón

550.5.3.1. Acopio de áridos

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

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

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

No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

550.5.3.2. Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego.

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

550.5.3.3. Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán



en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

550.5.3.4. Amasado del hormigón

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

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

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

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla íntima, homogénea y uniforme de la masa, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua-cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min.), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones hormigonera exclusivamente para arceles y superficies de pavimentación muy reducidas.

550.5.4. Transporte del hormigón

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

El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

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

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

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

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

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidas con regla de tres metros (3 m).

550.5.6 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al presente Pliego.

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

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal,

que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

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

550.5.7 Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados, y de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora. Esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

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

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

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

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

550.5.8. Colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado

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

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

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

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

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

550.5.9 Ejecución de juntas en fresco

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

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado en el frente de avance, según el apartado 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquellas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

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

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

550.5.10. Terminación

550.5.10.1. Generalidades



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

550.5.10.2. Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, en la forma indicada en el apartado 550.4.3.2.

550.5.10.3. Terminación de los bordes

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

550.5.10.4. Textura superficial

Además de lo especificado en el apartado 550.4.3.1 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcenes.

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

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o el Director de las Obras autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado, precedida en su caso de la incrustación de gravilla no pulimentable en la citada superficie. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min.) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

550.5.11 Numeración y marcado de las losas

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

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

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

550.5.12. Protección y curado del hormigón fresco

550.5.12.1. Generalidades

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

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

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

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

550.5.12.2. Curado con productos filmógenos

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

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

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

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

550.5.12.3 Curado por humedad

Si el pavimento para las categorías de tráfico pesado T3 y T4 se curase por humedad, con autorización del Director de las Obras, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que no se deslave el hormigón.

550.5.12.4. Protección térmica

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

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

550.5.13 Ejecución de juntas serradas

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

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

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

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

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

550.5.14. Sellado de las juntas

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

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto cuidando especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

550.6. TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba deberá ser de doscientos metros (200 m).

El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el curso de la prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se cumplen las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco es adecuado.
- Las juntas se realizan correctamente.

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

A los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra del tramo de prueba, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE-83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE-83306, a cincuenta y seis (56) días, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE-83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos podrá servir de base para su comparación con los resultados de otros ensayos de información, a los que se refiere el apartado 550.10.1.2.

550.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

550.7.1. Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

550.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.

En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

550.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla 550.3.

TABLA 550.3. ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	VÍAS CARRETERAS CONVENCIONALES
50	< 1,5
80	< 2,0
100	< 2,5

550.7.4. Textura superficial

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

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

550.7.5. Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 550.10.2.

550.8. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

550.8.1. Generalidades

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

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

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



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:212

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

En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

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

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 550.5.9.

550.8.2. En tiempo caluroso

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

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

550.8.3. En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C) se controlará constantemente la temperatura del hormigón fresco, adoptando, en su caso, las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Celsius (10 °C) si aquélla fuera de cero grados Celsius (0 °C), o de trece grados Celsius (13 °C) si fuera de tres grados Celsius bajo cero (-3 °C).

Se detendrá el hormigonado cuando la temperatura ambiente, con tendencia a descender, alcance los dos grados Celsius (2 °C), y se podrá reanudar cuando, con tendencia a ascender, sea superior a tres grados Celsius bajo cero (-3 °C), y siempre que no exista hielo en la superficie de apoyo y se adopten las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

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

extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

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

550.8.4. Apertura a la circulación

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

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

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete (7) días de la terminación del pavimento aceptado según el apartado 5.10.

550.9. CONTROL DE CALIDAD

550.9.1 Control de procedencia de los materiales

550.9.1.1. Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.1.2. Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 550.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 9321, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.



- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE-EN 933-9.

550.9.2. Control de calidad de los materiales

550.9.2.1. Control de calidad del cemento

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

550.9.2.2. Control de calidad de los áridos

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

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

- Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:
-
- Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Al menos una (1) vez al mes, o cuando cambiase el suministro de una procedencia aprobada:
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Sustancias perjudiciales, según el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

550.9.3. Control de ejecución

550.9.3.1. Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 9331. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

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

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

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a dos (2) en viales de tráfico T3 o T4. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

550.9.3.2. Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.7.

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

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

550.9.3.3. Control de recepción

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

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

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si



la textura de algunos de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resulta ser inferior al prescrito o su aspecto indica una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 550.10.1.2.

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

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

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 550.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

550.10. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

550.10.1. Resistencia mecánica

550.10.1.1. Ensayos de control

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

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

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquella por un coeficiente dado por la tabla 550.3.

TABLA 550.3

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

550.10.1.2. Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro (54) días de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE-83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE-83306, a la edad de cincuenta y seis (56) días, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE-83302.

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

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptable.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las mismas sanciones previstas para la misma merma de resistencia característica, estimada a partir de ensayos de control según el apartado 550.10.1.1.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, a expensas del Contratista.
- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, a expensas del Contratista.

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

550.10.2. Integridad

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

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

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

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.
- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

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

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

550.10.3. Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

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

550.10.4. Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 550.7.3 se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado. El Contratista elegirá entre realizar estas correcciones a su cargo, o demoler el lote y retirarlo a vertedero.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

550.10.5. Textura superficial

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

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

550.11. MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de ensayo satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m³). Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Se considerarán incluidos el abono de aditivos, juntas y armaduras.

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

550.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERENCIADAS

- NLT-172 Áridos. Determinación de la limpieza superficial.
- NLT-174 Pulimento acelerado de los áridos.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-335 Medida de la textura superficial de un pavimento por el método del círculo de arena.
- NLT-371 Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (CIH).
- UNE-7138 Análisis granulométrico y químico del cloruro cálcico, utilizado como producto de adición en los hormigones.
- UNE-36541 Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE-41107 Productos prefabricados, elásticos y de baja dilatación transversal, para el relleno de juntas de expansión en pavimentos de hormigón.
- UNE-83133 Áridos para hormigones. Determinación de las densidades, coeficiente de absorción y contenido de agua en el árido fino.
- UNE-83134 Áridos para hormigones. Determinación de las densidades, porosidad, coeficiente de absorción y contenido en agua del árido grueso.
- UNE-83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE-83302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.
- UNE-83304 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
- UNE-83305 Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.
- UNE-83306 Ensayos de hormigón. Rotura por tracción indirecta (ensayo brasileño).
- UNE-83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
- UNE-83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-104233 Impermeabilización. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materiales bituminosos de sellado para juntas de hormigón.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.

- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.
- UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones y requisitos.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.
- ASTM C 171 Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete.
- ASTM D 2628 Standard Specification for Preformed Polychloroprene Elastomeric Joint Seals for Concrete Pavements.
- BS 5212 Cold Poured Joint Sealants for Concrete Pavements.
- S-S-1543 U.S. Federal Specification. Class A: Silicone.

ARTÍCULO 570.- BORDILLO PREFORMADO O PREFABRICADO

570.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones.

Se considera incluido en la unidad:

- El replanteo.
- Corte superficie existente.
- Excavación para alojamiento de cimentación.
- Cama de asiento de hormigón.
- Suministro y colocación de las piezas.
- Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

570.2. MATERIALES

Los bordillos de piedra o prefabricados de hormigón responderán a las exigencias expuestas en el Artículo 111 del Capítulo II del presente Pliego.

El hormigón empleado cumplirá las características descritas en el Capítulo de este Pliego en el artículo correspondiente.

570.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez replanteada en la superficie existente la alineación del bordillo, arista interior superior, se replantearán y marcarán los bordes de la excavación a realizar para su alojamiento y asiento.

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

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

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

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15/P/20/I, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de las Obras, en cuyo defecto se dispondrá una mezcla bituminosa en caliente tipo S-12.

Los encuentros de alineación recta se producirán a inglete, de forma que la junta exterior vista tenga una separación máxima de 5 mm.

La longitud de los bordillos en alineaciones rectas no será inferior a 50 cm ni superior a 2 m. En alineaciones curvas será superior a 30 cm e inferior a 50 cm.

570.4. CONTROL DE CALIDAD

Los materiales y la ejecución de esta unidad se controlarán mediante inspecciones periódicas a efectos de comprobar que unos y otra cumplen las condiciones anteriormente establecidas.

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

La absorción máxima será del seis por ciento (6%) en peso siendo la helacidad inerte más o menos veinte grados centígrados ($\pm 20^{\circ}\text{C}$).

El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm).

El Director de Obra podrá ordenar la realización de ensayos sobre muestras de los materiales para comprobar alguna de sus características.

Se rechazarán los materiales o unidades que no cumplan estrictamente lo especificado.

570.5. MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metro lineal (m) realmente colocados, de cada tipo y medidas en terreno, abonándose según el precio correspondiente del Presupuesto.

Se considerarán incluidas cuantas operaciones se han descrito en la definición y alcance.

PARTE VI: CONDICIONES RELATIVAS A ESTRUCTURAS Y FÁBRICAS

ARTÍCULO 600.- ACERO EN ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO

600.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- El suministro de las correspondientes barras y mallas electrosoldadas de acero.
- Su corte, doblado y colocación, así como su posicionamiento y fijación para que no sufran desplazamientos durante el vertido y vibrado del hormigón.
- Los solapes no indicados en los planos, las mermas y los despuntes.

600.2. MATERIALES

Los aceros a emplear en armaduras y mallas cumplirán las condiciones especificadas en el Artículo 240 del presente Pliego.

Las armaduras estarán formadas por aceros de entre los enumerados en el artículo 32 de la norma EHE, del tipo que se indique en los planos.

600.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las barras y mallas electrosoldadas se fijarán convenientemente de forma que conserven su posición relativa durante el vertido y compactación del hormigón, siendo preceptivo el empleo de separadores que mantengan las barras principales y los estribos con los recubrimientos mínimos exigidos por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos, excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Las restantes condiciones de la ejecución de esta unidad de obra serán las indicadas en la misma Instrucción EHE.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el artículo 600 del PG-3.



600.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en el presente capítulo, especialmente en lo referente a dimensiones y recubrimientos así como el diámetro y el tipo de acero empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

No se podrá proceder al hormigonado hasta recibir, por parte de la Dirección de Obra, la aceptación de la colocación de las armaduras.

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras serán las siguientes:

A) Longitud de corte, L

Si $L < 6$ metros: ± 20 mm

Si $L > 6$ metros: ± 30 mm

B) Dimensiones de barras dobladas, L

Si $L < 0,5$ metros: ± 10 mm

Si $0,5 \text{ metros} < L < 1,50$ metros: ± 15 mm

Si $L > 1,50$ metros: ± 20 mm

C) Recubrimiento

Desviaciones en menos: 5 mm

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si $h < 0,50$ metros: 10 mm

Si $0,50 \text{ m} < h < 1,50$ metros: 15 mm

Si $h > 1,50$ metros: 20 mm

D) Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L.

Si $L < 0,05$ metros: ± 5 mm

Si $0,05 \text{ m} < L < 0,20$ metros: ± 10 mm

Si $0,20 \text{ m} < L < 0,40$ metros: ± 20 mm

Si $L > 0,40$ metros: ± 30 mm

E) Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso.

Si $L < 0,25$ metros:	± 10 mm
Si $0,25 \text{ m} < L < 0,50$ metros:	± 15 mm
Si $0,50 \text{ m} < L < 1,50$ metros:	± 20 mm
Si $L > 1,50$ metros:	± 30 mm

600.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las armaduras se medirán por kilogramos (kg) colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos teóricos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los mismos. Dichos pesos teóricos serán los siguientes:

TABLA 600.5

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PESO (kg/m)
4	0,10
5	0,15
6	0,22
8	0,39
10	0,62
12	0,89
16	1,58
20	2,47
25	3,85
32	6,31
40	9,86
50	15,41

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores y otras causas ejecute el Contratista, así como ningún porcentaje en concepto de recortes, patillas, ganchos, separadores, soportes, alambre de atado, etc., ni los solapes que, por su conveniencia, realice y no se encuentren acotados en los planos. Tampoco serán de abono los solapes no especificados en los planos, que se consideran incluidos en el precio.

Las armaduras se abonarán según los precios unitarios correspondientes del Presupuesto.

ARTÍCULO 610.- OBRAS DE HORMIGÓN

610.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como obras de hormigón las realizadas con este producto, mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

- La fabricación o el suministro del hormigón.
- Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.
- El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueas.
- El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

610.2. MATERIALES

Los hormigones a utilizar cumplirán lo especificado en el correspondiente capítulo del presente pliego.

Dichos hormigones serán:

TABLA 610.2

ELEMENTO	RESISTENCIA MÍNIMA (mPa)	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO (mm)
Limpieza	20	40
Relleno	20	40
Cimentaciones	25	20, 40
Muros de gravedad	25	20, 40
Elementos EDAR	35	20, 40
Canalizaciones	25	40
Bajantes	25	40
Arquetas	25	40
Cunetas	25	40

La consistencia del hormigón a la salida de la central sin la adición de aditivo alguno garantizará un cono inferior a 4 cm.

Los aditivos que en su momento puede aprobar el Director de las Obras con motivo de aumentar su trabajabilidad se añadirán sobre el camión hormigonera una vez llegado al tajo de obra, garantizándose, al menos, un amasado enérgico durante diez minutos. La trabajabilidad en ningún caso podrá lograrse a base de aireantes.

610.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

610.3.1. Condiciones generales

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye entre otras las operaciones descritas a continuación.

610.3.1.1. Transporte

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cementos, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

La distancia de transporte sin batido del hormigón quedará limitada a los siguientes valores:

Vehículo sobre ruedas	150 m
Transportador neumático	50 m
Bomba	500 m
Cintas transportadoras	200 m

Cuando la distancia de transporte de hormigón fresco sobrepase los límites indicados deberá transportarse en vehículos provistos de agitadores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 610.7 del PG-3/75.

610.3.1.2. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra podrá comprobar la calidad y dimensiones de los encofrados, pudiendo ordenar la rectificación o refuerzo de estos, si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia o no se ajustan a las dimensiones de Proyecto.



También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado y al hormigón de limpieza o relleno, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permita a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Asimismo, se comprobará la limpieza de las armaduras y hormigones anteriores, la no existencia de restos de encofrados, alambres, etc.

Estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo para limpieza de igualación, y se cuidará de evitar que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

610.3.1.3. Dosificación y fabricación del hormigonado

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción EHE y el correspondiente Artículo del Capítulo II del presente Pliego.

Los aditivos se añadirán de acuerdo con la propuesta presentada por el Contratista y aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

610.3.1.4. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, previa autorización del Director de Obra, pudiéndose aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. El Contratista propondrá la planta de suministro a la Dirección de Obra, la cual, de acuerdo con estas condiciones aceptará o rechazará la misma.

Bajo ningún concepto se tolerará la adición de agua al hormigón una vez realizada la mezcla en la central.

Deberán disponerse andamios, castilletes, pasarelas y todos aquellos elementos necesarios para la circulación del personal, de vertido, puesta en obra y compactación, sin que por ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

El vertido ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

El Contratista propondrá al Director de Obra los sistemas de transporte y puesta en obra, personal maquinaria y medios auxiliares que se vayan a emplear para su aprobación o comentarios.

En todos los elementos en que sea necesario para cumplir con lo indicado, se utilizará el bombeo del hormigón. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, el procedimiento de bombeo, maquinaria, etc. previsto, lo cual deberá ser expresamente aprobado previamente al comienzo de la ejecución de la unidad de obra. En cualquier caso la bomba penetrará hasta el fondo de la tongada a hormigonar.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego, será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.8 del PG-3.

610.3.1.5. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:234

En el caso de que la Dirección de Obra autorice la utilización de vibradores de superficie, dado el escaso espesor de las soleras, losas o tableros a hormigonar, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil ciclos por minuto.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de vibradores y los valores de los citados parámetros para su aprobación, debiendo ser dichos valores los adecuados para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

El Contratista propondrá asimismo a la Dirección de Obra la dotación mínima de vibradores existentes en cada momento en cada tajo, así como el número de grupos electrógenos o compresores, según el tipo de vibrador, disponibles en la obra. En cualquier caso, en un tajo donde se produzca el hormigonado, deberá existir, como mínimo, un vibrador de repuesto, y en el conjunto de la obra, asimismo, un grupo electrógeno o compresor de reserva. Si, por el motivo que fuera, se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo de hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE y, en su defecto, en el apartado 610.9 del PG-3.

610.3.1.6. Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de esta manera, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de la junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

En los casos de las soleras y muros de los depósitos de la depuradora, se realizarán las juntas de hormigonado con armadura pasante, de forma que se transmitan los esfuerzos entre ambas partes, para conseguir que trabajen como placas de una pieza, empotradas en los extremos.

La estanqueidad de las juntas se asegurará mediante la utilización de elementos que cumplan con lo estipulado en el artículo 691 del presente pliego.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo máximo de tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

Cuando el hormigonado se vaya a reanudar en un plazo superior a tres días, las juntas se limpiarán de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, mediante la aplicación de chorro de agua y aire, dentro de los tres días siguientes al hormigonado previo. Una vez se vaya a proceder al hormigonado de la siguiente fase, se limpiará nuevamente toda suciedad o árido que haya quedado suelto mediante una nueva aplicación de chorro de agua y aire y se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el hormigón.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas con quince (15) días de antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos.

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones especialmente para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles o no subsanables, o por causas de fuerza mayor quedará interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE, y en su defecto, en el apartado 610.11 del PG-3.

610.3.1.7. Curado del hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como norma general se prolongará el proceso de curado un mínimo de siete (7) días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos, que en su caso determinará la Dirección de Obra. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete (7) días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego por aspersión que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE.

Otro procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, paja, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie de hormigón.

En ningún caso se permitirá el empleo de agua de mar.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. La utilización de productos filmógenos deberá ser previamente aprobada por la Dirección de la Obra.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 20 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en el apartado 610.12 del PG-3.

610.3.1.8. Acabado de hormigón

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará, previa aprobación de la Dirección de Obra, con mortero del mismo color y calidad del hormigón.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en los apartados 610.13 y 120.14 del PG-3.

610.3.1.9. Observaciones generales respecto a la ejecución

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

610.3.1.10. Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE.

610.3.1.11. Utilización de aditivos

El Contratista, para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

No serán de abono los aditivos que pudieran ser autorizados por la Dirección de Obra a petición del Contratista.

610.3.3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y RELLENO

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm).

Cuando no sea posible esta operación, por haber sido eliminado el terreno por su mala calidad, se procederá al relleno con hormigón de calidad HM-20 con tamaño máximo de árido igual o menor a cuarenta milímetros (40 mm), hasta la cota definida en los planos. Cuando este relleno se realice a media ladera, el talud exterior del hormigón será 1H:3V.

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña durante el hormigonado.

Cuando como consecuencia de un hormigonado defectuoso o de cualquier otra causa aparezcan coqueras en los paramentos de hormigón, éstas serán tratadas por el Contratista, sin derecho a abono de ningún tipo. Las coqueras de poca importancia superficial y que no pongan al descubierto armaduras se limpiarán con agua, tratándose a continuación con un látex de imprimación y rellenándose por último con mortero sin retracción fratasado. En las coqueras importantes por su superficie o por dejar al descubierto armaduras se picará el hormigón, lavándolo con agua para, a continuación, proceder al tratamiento con resina epoxi de imprimación y agarre y, rellenar, por último, el hueco con mortero sin retracción previo encofrado con los correspondientes bebederos.

610.3.4.1. Hormigón en masa o armado en cimentaciones

Se utilizarán hormigones HM-20, HM-25, HA-25 y HA-30, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones normalmente se verterán y sólo excepcionalmente se colocarán por bombeo.

Las soleras se verterán sobre una capa de hormigón de limpieza o relleno, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior, y sus juntas serán las que se expresan en los planos o las que en su caso determine el Director de Obra.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón, sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación, y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores, ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

En las soleras, la superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En caso necesario se fratarán para conseguir las tolerancias pedidas. Las desviaciones de la superficie acabada respecto a la teórica no deberán ser superiores a tres milímetros (3 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m) de



longitud en cualquier dirección. La máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a cinco milímetros (5 mm).

En las zapatas y cimentaciones, en general, las tolerancias cumplirán lo indicado en el cuadro general de tolerancias previamente indicado.

610.3.4.2. Hormigón armado en muros

Se utilizarán hormigones HA-25, HA-30 o HA-35, con tamaños máximos de árido de veinte milímetros (20 mm) y cuarenta milímetros (40 mm). Estos hormigones se colocarán, generalmente, por medio de bombas.

El hormigonado en muros, alzados, estribos y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos. Con la aprobación del Director de Obra se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el apartado correspondiente, juntas de hormigonado, del presente Pliego.

Previamente al hormigonado se comprobarán los taludes, mechinales, berenjenos y juntas de cuadradillo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o especificado por la Dirección de Obra.

No se permitirá el hormigonado de más de dos metros (2 m) de altura por día de trabajo, siendo la tongada máxima de cincuenta centímetros (50 cm).

610.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica, especialmente lo referente a dimensiones, así como el tipo de hormigón empleado. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE

610.5. MEDICIÓN Y ABONO

610.5.1. Condiciones generales

Los precios incluyen el suministro de los materiales, la limpieza de encofrados y armaduras, la preparación de juntas, la fabricación, el transporte y puesta en obra, incluso bombeo cuando fuera necesario de acuerdo con las condiciones del presente pliego y el vibrado y curado del hormigón, incluso las protecciones por tiempo lluvioso, caluroso o frío.

Asimismo, en la aplicación de los precios se entienden incluidas las obras necesarias para el adecuado vertido del hormigón. Tampoco se abonarán por separado las

operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las tolerancias, o que presenten defectos.

610.5.2. Hormigón de limpieza

El hormigón de limpieza se medirá por metros cúbicos (m³), aplicando un espesor constante de diez centímetros (10 cm) a las dimensiones teóricas de excavación de la cimentación indicadas en los planos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

610.5.3. Hormigón de relleno

El hormigón de relleno se medirá por metros cúbicos (m³) de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos si se trata de rellenos previstos, o, en otro caso, con las indicaciones de la Dirección de Obra. En ningún caso serán de abono los rellenos de hormigón debidos a excesos de excavación no autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

610.5.4. Hormigones estructurales

Los hormigones estructurales se medirán por metros cúbicos (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

A efectos de medición y abono se diferenciarán los siguientes grupos de hormigones:

- Hormigón en masa en cualquier elemento y armado en soleras, cimentaciones, zapatas y encepados.
- Hormigón en muros, alzados, estribos y pórticos o marcos de luz inferior a cinco metros (5 m).

Dentro de cada uno de estos grupos se incluyen las unidades de obra correspondientes a diferentes resistencias características y a diferentes tamaños máximos de áridos.

Se abonará mediante aplicación del precio unitario correspondiente del Presupuesto.

610.5.5. Suplementos

Los hormigones que por sus características (derivados de necesidades de obra o cambios ordenados por la Dirección de Obra), requieran el empleo de cementos especiales, se abonarán al precio que figure en el Presupuesto más un suplemento por uso

de otro tipo de cemento, también de acuerdo con el correspondiente precio unitario de dicho suplemento en el Presupuesto. En el caso de que dicho suplemento no figure en el Presupuesto, se fijará como precio contradictorio, en la diferencia de precios que en ese momento exista en el mercado entre el cemento especial y el cemento normal, cuyo uso estaba previsto en el proyecto para el hormigón citado.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

611.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

611.2. MATERIALES

611.2.1. Cemento

Se cumplirá todo lo relativo al Artículo 202 Cementos del presente Pliego y del PG-3/75.

611.2.2. Agua

Se cumplirá todo lo relativo al Artículo 280 Agua a emplear en hormigones del presente Pliego y del PG-3/75

611.2.3. Productos de adición

Se cumplirá lo relativo a los Artículo 281, 282, 283 y 284 del presente Pliego y del PG-3/75.

611.2.4. Árido fino

Se cumplirá lo relativo al artículo 550.2.3 Áridos del presente Pliego y del PG-3/75

611.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland.

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos, cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:242

- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

611.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

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

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

611.5. LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

611.6. 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, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente utilizados.

ARTÍCULO 612.- LECHADAS DE CEMENTO

612.1.- DEFINICIÓN

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

612.2.- MATERIALES

Los cementos seguirán las especificaciones del artículo 202 del presente Pliego, el agua a emplear cumplirá lo prescrito en el artículo 280, y los áridos finos, cumplirán las normas que para ellos se dictan en el artículo 215 Hormigones del presente Pliego de Prescripciones.

612.3.- COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La proporción en peso, del cemento y el agua que se utilizará en las lechadas de cemento que se proyectan, será de uno por tres (1/3). En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de las obras para cada uso.

612.4.- EJECUCIÓN

El amasado se hará mecánicamente. La lechada carecerá de grumos y burbujas de aire, y para evitarlos se intercalarán filtros depuradores entre la mezcladora y la bomba de inyección.

612.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Las lechadas de cemento no serán de abono directo, ya que se consideran incluidas en el precio de las unidades correspondientes de las que forman parte.

ARTICULO 615.- IMPRIMACIÓN ADHESIVOS EPOXI

Consiste esta unidad en la imprimación mediante adhesivos epoxi, de las superficies de contacto y unión entre el hormigón existente (demolido) y el nuevo a ejecutar.

615.1. MATERIALES

Estarán formados por resinas epoxi: a base de dos componentes; resina base y endurecedor. Las características mínimas exigibles a la mezcla serán:

- | | |
|---|----------------------------|
| – Resistencia a compresión a 6,5 h. y 20° C: | 750 kp/cm ² |
| – Resistencia a compresión a 7 días y 20° C: | 950 kp/cm ² |
| – Resistencia a flexotracción a 6,5 h y 20° C: | 350 kp/cm ² |
| – Resistencia a flexotracción a 7 días y 20° C: | 400 kp/cm ² |
| – Resistencia a cortante sobre prismas de mortero de cemento a 16 h. y 20° C: | 80 kp/cm ² |
| – Módulo de elasticidad a compresión a 20° C: | 170.000 kp/cm ² |
| – Módulo de elasticidad transversal a 20° C: | 67.000 kp/cm ² |
| – Coeficiente de Poisson a 20° C: | 0,25 |
| – Alargamiento de rotura a 20° C: | 1 por 100 |
| – Coeficiente de dilatación térmica entre 20 y 50°C: | 27.10-6 m/m |
| – Duración de utilización a 20° C (según los tipos): | 20 a 140 min. |
| – Retracción lineal del sistema sin carga: | 0,43 por 100 |
| – Intervalo de temperatura aplicación: | 7 horas |
| – Rendimiento medio en capas de 0,1 mm | 150 g/m ² |

El Director de la Obra podrá aceptar, para las distintas partes de la obra, resinas de análogas características con tiempos de utilización distintos acomodándose a las variantes de aplicación que se le presenten.

615.2.- EJECUCIÓN

El hormigón endurecido sobre el que se ha de aplicar el adhesivo debe de estar limpio y exento de grasas o aceites, así como de partes deleznable o mal adheridas.

Los dos componentes se mezclarán con un agitador eléctrico portátil o a mano hasta que se forme un compuesto homogéneo. El tiempo normal de mezcla es de tres a cuatro minutos. Si no se utilizan medios mecánicos para la mezcla, el tiempo debe ser el necesario para que no queden trazos de color diferente en la masa del adhesivo.

El adhesivo se aplica con paletas, espátulas, peines repartidores o brocha, restregándolo vigorosamente contra el soporte con el fin de que penetre bien en todos los poros. Si la temperatura aumenta, el plazo de utilización queda acortado.

El consumo para adherir morteros y hormigones entre si es variable según la naturaleza del soporte y la temperatura ambiente. La viscosidad y, por tanto, el consumo de producto, aumentan a temperatura baja; por esto, para obtener un rendimiento más adecuado, es

recomendable trabajar a unos 15-20° C, en estas condiciones los consumos pueden variar de los 150 a 250 gramos por metro cuadrado.

615.3.- MEDICION Y ABONO

Las formulaciones epoxi se medirán y abonarán por kilogramos (kg) realmente colocados en obra.



ARTÍCULO 632.- PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

632.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por la Dirección de Obra en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

632.2.- MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán como mínimo los siguientes:

- Hormigón en masa HM-20 y HM-25
- Hormigón armado: de acuerdo a la instrucción EHE, con las características y adecuadas para su uso.
- Armadura: acero B-500 S

Y deberá cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación 'in situ' o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

La Dirección de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

632.3. FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establecen en el apartado correspondiente de este Pliego.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

632.3.1.- Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón.

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda. Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil (6.000) ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Son preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.



Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores, deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

632.3.2. Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse Justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

Periodo previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.

Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima.

Máxima temperatura que debe alcanzarse.

Periodo de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.

Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que debe durar el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

632.3.3. Desencofrado, acopio y transporte a obra o dentro de la misma

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de treinta (30) días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas Prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas, son realizadas correctamente.

632.3.4. Tolerancias geométricas

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos, o secciones en cajón) serán los siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo $\pm 1\%$.
- Longitud de cada tramo ± 10 m.
- Los frentes de cada tramo tendrán toda su superficie a menos de 2 cm. del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete) milímetros respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menos de 3 mm en las caras vistas y diez (10) milímetros en las ocultas.

632.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos prefabricados se medirán por unidades, metros lineales o metros cuadrados, según se indique en el precio correspondiente, y de acuerdo con las piezas realmente colocadas en obra, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias para la puesta en obra y acabado de la unidad.

Las piezas prefabricadas no podrán abonarse mediante desglose en las distintas unidades de obra que las conforman, aunque todas ellas figuran en el cuadro de precios.



ARTÍCULO 640.- ESTRUCTURAS DE ACERO

640.1. DEFINICIÓN

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

640.2. MATERIALES

Para las distintas clases de acero a utilizar, véase lo previsto en el Artículo 250 de este Pliego.

Para los electrodos a emplear en soldadura eléctrica al arco, véase lo previsto en el Artículo 624 del PG-3.

Para los roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se tendrá en cuenta lo previsto en los Artículos 621, 622 y 623 del PG-3.

Para las chapas y perfiles laminados, en cuanto a dimensiones y tolerancias se refiere, véase lo previsto en el Artículo 620 del PG-3.

640.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

640.4. CONDICIONES GENERALES

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura.

El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

- A la ejecución en taller de la estructura.
- A la expedición, transporte y montaje de la misma.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura, si ésta viniera impuesta por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, éste último vendrá especialmente obligado:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.
- A enviar un cinco por ciento (5 %) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10 %) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

640.5. UNIONES

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

- Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.

- Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

640.6. DEFORMACIONES Y TENSIONES RESIDUALES

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir tensiones residuales al mínimo posible, se operará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- El volumen de metal depositado tendrá en todo momento la máxima simetría posible.
- Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad posible.
- El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y posición óptima de trabajo, para asegurar el depósito limpio y perfecto del material de aportación.
- La disposición de las piezas y el orden de los cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas locales.

640.7. PLANOS DE TALLER

Para la ejecución de toda estructura metálica el Contratista, basándose en los Planos del Proyecto, realizará los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de roblones y tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.

- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Director, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

640.8. EJECUCIÓN EN TALLER

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0° C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950°C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700°C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30 mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.
- La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los Planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el bisel o la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Se permite también la utilización del buril neumático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de bordes para el soldeo.

Aunque en los Planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

640.9. MONTAJE EN BLANCO

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, para asegurarse de la perfecta coincidencia en el taladro de los diversos elementos que han de unirse, o de la exacta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Excepcionalmente, el Director podrá autorizar que no se monte en blanco por completo en alguno de los casos siguientes:

- Cuando la estructura sea de tamaño excepcional, no siendo suficientes los medios habituales y corrientes de que se puede disponer para el manejo y colocación de los diversos elementos de la misma; pudiéndose, en este caso, autorizar el montaje por separado de los elementos principales y secundarios.
- Sí se trata de un lote de varios tramos idénticos. En ese caso, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.
- Cuando las uniones de las piezas hayan de ir soldadas y no roblonadas, se presentarán en taller, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

640.10. MONTAJE

El proceso de montaje será el previsto en los Planos; o, en su defecto, será fijado por el Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por sí solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

Antes del montaje en blanco en el taller, o del definitivo en obra, todas las piezas y elementos metálicos que constituyen la estructura serán fuertemente raspados con cepillos metálicos, para separar del metal toda huella de oxidación y cuantas materias extrañas pudiera tener adheridas.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia del roblonado o soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquella, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el Proyecto; debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento pórtland, de los tipos que se señalen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo. Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Los aparatos de apoyo móvil se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; debiendo comprobarse debidamente el paralelismo de las placas inferior y superior del aparato.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

640.11. PROTECCION

Las estructuras de acero se protegerán contra los fenómenos de oxidación y corrosión, pudiendo utilizarse los productos reseñados en los Artículos 270 a 275 del PG-3. Salvo especificación en contrario, la mano de imprimación, cuando se trate de una protección a base de pintura, se realizará por el Contratista, en taller, antes de expedir las piezas terminadas.

No se efectuará la imprimación hasta que su ejecución haya sido autorizada por el Director, después de haber realizado la inspección de las superficies y uniones de la estructura terminada en taller.

No se imprimirán, ni recibirán, en general, ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), contada desde el borde del cordón. Cuando por razones especiales, se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

Las superficies a imprimir se limpiarán cuidadosamente con la rasqueta y el cepillo de alambre; eliminando todo rastro de suciedad y de óxido, así como las escorias y las cascarillas. En estructuras sometidas a ambientes agresivos, será obligatoria la limpieza con chorro de arena.

Las manchas de grasa podrán eliminarse con lejía de sosa.

Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.

Siempre que sea posible, la imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es practicable podrá efectuarse la imprimación al aire libre; a condición de no trabajar en tiempo húmedo, ni en época de helada. Entre la aplicación de la capa de imprimación y la de las de acabado, deberá transcurrir un plazo mínimo de treinta y seis horas (36 h).

Para aquellos elementos metálicos que se encuentren sumergidos se habrán de realizar tratamientos de metalizado, con zinc o con aluminio, como medio previsto para la protección de la estructura.

Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la corrosión de los elementos que apoyen directamente sobre fábricas, o que se empotren en las mismas.

640.12. TOLERANCIAS DE FORMA

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las siguientes:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (± 5 mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).
- En las longitudes de las barras componentes de celosías triangulares, tres milímetros (± 3 mm).
- En la luz total de una viga armada o de celosía, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
 - Diez milímetros (10 mm).
 - Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de la luz teórica.
- En la flecha de soportes, el límite menor de los dos siguientes:
 - Quince milímetros (15 mm).
 - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.
- En la flecha de barras rectas de estructuras de celosía, el límite menor de los dos siguientes:
 - Diez milímetros (10 mm).
 - Un mil quinientosavo (1/1.500) de la distancia teórica entre nudos.
- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
 - Díez milímetros (10 mm).
 - Un mil quinientosavo (1/1.500) de la luz teórica.
- Los desplomes de soporte no excederán del menor de los límites siguientes:
 - Veinticinco milímetros (25 mm).
 - Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.
- Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total: excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad (1/2).

640.13. MEDICION Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, en general, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

No obstante, en caso que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 de este Pliego.
- Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 kg/dm³).
- La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.
- Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.
- El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura, salvo que se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Los roblones y tornillos utilizados, se abonarán por unidades, según sus tipos, medidos sobre los Planos.
- La soldadura se abonará por metros (m) de un determinado tipo, medidos sobre los Planos.
- Cuando en el Proyecto no se especifique precio para el abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.
- Los gastos de inspección radiográfica serán de cuenta del Contratista, si no se fija otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ARTÍCULO 656.- FÁBRICAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN

656.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se definen como fábricas de bloques de hormigón aquellas constituidas por bloques de hormigón ligados con mortero.

656.2.- MATERIALES

Los bloques de hormigón serán bloques de hormigón prefabricados, con las características indicadas en el Documento Nº 2 Planos del presente Proyecto.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los bloques de hormigón y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son las que especifican las normas:

-CTE-SE-F: "Seguridad estructural: fábrica".

Los morteros de cemento cumplirán las normas que para ellos se dictan en el artículo 611 del presente Pliego de Prescripciones.

656.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de bloque de hormigón en el presente Proyecto aparecen como unidad de tabicado de dimensiones determinadas.

El precio incluye la fabricación del mortero, el suministro de los bloques de hormigón y la puesta en obra de ambos siguiendo las especificaciones dadas en el presente artículo, y en las normas a que hace referencia.

La unidad de obra correspondiente se incluye en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto.

ARTÍCULO 657.- FÁBRICAS DE LADRILLO

657.1. DEFINICIÓN

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

657.2. MATERIALES

657.2.1. Ladrillos

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

El empleo de ladrillos especiales o prensados deberá preverse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

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

657.2.2. Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M 250 para fábricas ordinarias, y M 450 para fábricas especiales, en el Artículo 611, "Morteros de Cemento" del PG-3/75.

657.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, que indique el Director de las obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente en agua. Se colocarán a "torta y restregón", es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándose hasta conseguir el espesor de junta deseado. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm).

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:262

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular orden el Director.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el Plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

657.4. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea de seis grados centígrados (6° C), con tendencia a decrecer.

En tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

657.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las fábricas de ladrillo se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre los Planos. Podrán ser abonadas por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados en los casos en que su espesor sea constante.

ARTICULO 661.- ENLUCIDOS Y REJUNTADOS

El rejuntado de muros, cercados, etc. se hará vaciando primero las juntas a tres (3) centímetros de profundidad y rellenándolas con el mortero que se adopte en el Proyecto, dejando la junta siempre alba embutida y en ningún caso saliente. Se ejecutarán embebiendo previamente en agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando estos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará esta húmeda, pero sin exceso de agua que pueda deslavar los morteros.

En enlucido deberá hacerse, en general, de una sola capa, arrojando el mortero sobre la superficie a enlucir de modo que quede adherido a ella alisándolo después convenientemente y fratasándolo.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes, durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado, o por cualquier otro indicio, se aprecie que está al menos parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y ENTIBACIONES

680.1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones.

El encofrado puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o entre el hormigón y el terreno. Este último caso requerirá la aceptación previa de la Dirección de Obra, no siendo objeto de suplemento.

Se definen como entibaciones las construcciones provisionales que sirven para la contención del terreno, en excavaciones, hasta la estabilización definitiva del mismo.

Los encofrados y entibaciones pueden ser de madera o metálicos según el material que se emplee.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

El suministro de las correspondientes piezas, tableros, paneles, chapas, etc.

Los elementos de fijación, sujeción y soporte necesarios para el montaje y estabilidad de los encofrados y las entibaciones, así como los apeos y las cimbras necesarios.

El montaje y colocación de los encofrados y entibaciones, su posicionamiento y nivelación.

El desencofrado y desentibación y la retirada de todos los materiales empleados, sean o no reutilizables en la obra y el transporte a almacén o vertedero de estos últimos.

680.2.- MATERIALES

Los materiales a utilizar en los encofrados y entibaciones cumplirán las características señaladas en el correspondiente Artículo del capítulo II del presente Pliego.

680.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

680.3.1.- Encofrados

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento a hormigonar sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas de paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:266

paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la Instrucción EHE. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento pórtland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15°C) de temperatura ambiente.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en la Instrucción EHE-08 y sus comentarios, en particular en los artículos 68 y 73.

680.3.2.- Entibaciones

Las entibaciones y las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de excavación de la zanja.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de entibación, una propuesta incluyendo tipo de entibación, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado del material, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:268

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

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

Si existen estructuras o instalaciones sensibles en el entorno de la obra, debe verificarse mediante pruebas de hinca o por experiencias previas, la seguridad de éstas.

680.4.- CONTROL DE CALIDAD

Los materiales cumplirán lo especificado en el correspondiente Artículo del presente Pliego o, en su defecto, de la normativa vigente.

El Director de Obra podrá inspeccionar visualmente, así como exigir los correspondientes certificados de calidad de los materiales.

680.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón, medidos sobre planos o, en el supuesto de que no fuese posible, en la obra.

Se abonará mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Las entibaciones se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutadas, medidas en el terreno, y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de precios nº 1, para dichas unidad.

ARTÍCULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN

690.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE

Consiste en los trabajos para impermeabilizar los paramentos de los hormigones en trasdós con pintura asfáltica.

Quedan incluidos dentro de esta unidad de obra:

- El suministro, transporte y manipulación de la pintura asfáltica.
- La limpieza y preparación de la superficie a pintar.
- La aplicación de la pintura a los paramentos.
- Todo el material auxiliar necesario para la ejecución de las operaciones anteriores y aquellas que pudieran aparecer ocasionalmente y sean consideradas necesarias por la Dirección de Obra para conseguir la correcta impermeabilización.

690.2. MATERIALES

El material empleado consistirá en un producto asfáltico en dos capas, una de imprimación y una de cobertura.

Poseerá unas características tales que cumpla las especificaciones que para materiales impermeabilizantes para la construcción se señalan en la norma UNE 104-235-83.

690.3. EJECUCIÓN

Previamente a la aplicación de la pintura asfáltica se procederá a la preparación de la superficie a través de la limpieza de todo tipo de polvo y suciedad mediante chorro de aire, cepillado o método similar. Las manchas de grasa y aceite se eliminarán mediante lavado con soluciones de alcálisis.

La superficie resultante debe tener un aspecto de acabado fino, debiendo realizarse la impermeabilización cuando la misma esté seca, evitando la presencia de humedad para evitar futuros despegues.

La capa de cobertura se ejecutará en tantas manos como lo requiera el producto que se utiliza.

Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del área a impermeabilizar, debiéndose corregir antes de la ejecución aquellas zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie.

No se realizará la aplicación de la pintura cuando la temperatura descienda por debajo de los 8°C.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:270

690.4. CONTROL DE CALIDAD

El paramento impermeabilizado estará totalmente recubierto de la pintura bituminosa, no presentando grietas, fisuras ni desconches.

690.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre planos. En el precio unitario quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con el precio correspondiente del Presupuesto, en función de la dotación total aplicada.

La dotación de la capa de imprimación será de 0,5 kg/m² que junto con la dotación de la capa de cobertura permitirá determinar la aplicación total.

ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE ESTANQUIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN

691.1 DEFINICION

Se aplicará el presente artículo a las juntas tanto de retracción como de trabajo, en elementos de hormigón armado, en las que sea necesario asegurar la estanqueidad de las mismas. Esto se conseguirá mediante la colocación de una tira especial de PVC tipo "waterstop", embebida en el hormigón.

En ambos casos, además de la estanqueidad, se asegurará la continuidad estructural del elemento, debiendo ser la armadura necesaria en la sección, pasante al 100 %.

Todas las juntas a ejecutar en los elementos de la depuradora se realizarán de acuerdo a este artículo.

Las juntas se realizarán según los planos, siendo necesario pedir el permiso de la Dirección de obra con 15 días de antelación, para la inclusión de juntas no contempladas en el proyecto.

691.2 MATERIALES

Se utilizarán para la impermeabilización de las juntas de estanqueidad, tiras de material flexible termoplástico a base PVC de tipo "waterstop". Dichas tiras cumplirán la norma DIN 18541. El material a utilizar será PVC, que deberá cumplir como mínimo las siguientes características:

PROPIEDAD	VALOR PROMEDIO
Densidad (Norma UNE 53.020)	1,27 kg/l
Dureza Shore A (Norma UNE 53.130)	70-75
Resistencia a tracción (Norma UNE 53.510)	> 130 Kg/cm ²
Alargamiento a la rotura (Norma UNE 53.510)	> 250%
Temperatura de servicio	De -35° a +55°C
Temperatura de soldadura	Aprox. 200°C

Además deberá ser resistente al medio ambiente (ozono y radiación UV), la oxidación, álcalis y ácidos diluidos, así como aceites y otros productos químicos.

Las juntas estarán constituidas por un núcleo central, y unas aletas a ambos lados, que por su diseño nervado hagan que el camino a recorrer por el agua sea tortuoso, evitando el paso de la misma. Las dimensiones serán variables, según el elemento de que se trate, quedando indicadas la unidad de obra de que se trate.

691.3 EJECUCION

En las juntas de retracción y de hormigonado en soleras y muros, se deberá colocar la tira de PVC tipo waterstop en el centro de la sección o ligeramente desplazada hacia la cara expuesta al agua, en dirección perpendicular a la junta de hormigón. Deberá asegurarse la perfecta colocación de la junta, su centrado y alineación.

Se deberá preparar el encofrado del lado a hormigonar, con las hendiduras necesarias para dejar pasar las armaduras y la parte de la tira de PVC correspondiente.

Con el permiso expreso de la Dirección de Obra, podrá colocarse la cinta doblada en ángulo recto sobre el encofrado del hormigón ejecutado en primer lugar. El núcleo y ala doblada de la cinta deberá alojarse en una caja efectuada en el encofrado, de la profundidad conveniente.

El empalme o soldadura de la cinta, cuando sea necesario, será térmica y se ejecutará de forma que garantice una continuidad de las propiedades mecánicas del material y de la forma geométrica, asegurando así la impermeabilidad. Salvo indicación en contra en los planos, la separación mínima de dicha cinta respecto al paramento será de quince centímetros (15 cm). En ningún caso se permitirá el taladro de las cintas de impermeabilización.

Una vez preparado el encofrado, con la tira de PVC y el armado pasantes, debidamente sujetos, se procederá al hormigonado. Éste se deberá realizar de una sola vez en los elementos delimitados entre juntas.

Durante el hormigonado de las zonas inmediatas a los paramentos de las juntas, y especialmente alrededor de los dispositivos tapajuntas se cuidará la conveniente compactación del hormigón, empleando, si fuera preciso, vibradores de menor tamaño que los empleados en el resto del tajo, para garantizar la buena calidad del hormigón y evitar el deterioro o desplazamiento de dichos dispositivos.

Una vez endurecido el hormigón, se retirará el encofrado de la zona de junta, poniendo especial cuidado en no dañar el perfil de estanquidad. Si la superficie o superficies de la junta correspondientes al hormigón colocado en primer lugar presentara rebabas salientes o restos de elementos de sujeción de encofrados, se reparará con el objeto de eliminarlos.

En el caso de juntas de trabajo entre solera y muro, se procederá de igual forma a la indicada, sin que sea necesario el encofrado adicional en la junta.

691.4 MEDICION Y ABONO

Las juntas se abonarán por metros lineales (mL) de perfil de estanquidad colocado, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos el suministro y colocación del propio perfil de estanquidad, los encofrados necesarios adicionales, la preparación de la

superficie de la junta, y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

Las juntas de construcción sin cinta impermeabilizante no darán lugar a medición y abono.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:274

ARTÍCULO 693.- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

693.1.- DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para el transporte desde la propia obra y colocación en su posición definitiva de vigas, losas y otros elementos prefabricados de hormigón en masa, armado, pretensado, o metálicos.

693.2.- EJECUCIÓN

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

En general, las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director de las obras.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el Contratista presentará, con la debida antelación, a la aprobación del Director, el programa de corte, restricción o desvío de tráfico.

693.3.- MEDICIÓN Y ABONO

En las unidades de obra en las que estén incluidos elementos prefabricados, se considerará incluido en el precio su transporte y montaje.

En los casos de bases y losas de remate de pozos prefabricados de hormigón, se medirán y abonarán por unidades colocadas en obra. El desarrollo de estos pozos mediante anillos de hormigón prefabricados se medirá y abonará en el presente proyecto por unidades de anillo de cada una de las medidas incluidas en el presente proyecto.

En estas unidades se incluye el suministro, transporte y montaje de los elementos prefabricados.

PARTE VII: CONDICIONES RELATIVAS A REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RIEGO

ARTÍCULO 701.- TUBERÍAS PARA ABASTECIMIENTO Y RIEGO

701.1. DEFINICIÓN

Se define como el conducto que se emplea para el transporte de agua potable o riego.

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

- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Hormigonado en los codos, conos de reducción, té y bridas ciegas.
- Relleno parcial de la zanja (en ud. aparte)
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto (en ud. aparte).

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" (aprobado por Orden de 28 de julio de 1.974), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

701.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

701.3. MATERIALES

El material constituyente de los tubos podrá ser de muy diversos tipos (fundición, polietileno, PVC, etc.), utilizándose el definido en el Proyecto o, en su caso, ordenado por el D.O.

Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para abastecimiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

701.3.1. Tubos

Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 130 "Tubos de polietileno" del presente Pliego.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:278

Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 131 "Tubos de polietileno" del presente Pliego.

Los tubos de fundición cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 132 "Tubos de fundición" del presente Pliego.

Los tubos de fundición cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 133 "Tubos de hormigón" del presente Pliego.

Las piezas especiales cumplirán las especificaciones de la normativa vigente correspondiente en cada caso.

701.3.2. Material granular

El material granular será zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

701.3.3. Hormigón

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho (28) días.

701.3.4. Material de relleno

Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

701.4. EJECUCIÓN

Se aplicarán, en su caso, las normas correspondientes definidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, y para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

701.4.1. Transporte y manipulación.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y, en general se tomarán las precauciones necesarias para manejo, de tal manera que no sufran golpes importancia. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre si o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad así lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50 %) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocara la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito de los explosivos, etc.

Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenar en el tajo por un periodo largo de tiempo, en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomaran las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

701.4.2. Zanjas para alojamiento de tuberías

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del frío y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede, por lo menos, un metro de la superficie; en aceras o lugar sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas por otras canalizaciones, etc. se tomaran las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja mínimo no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros, y se debe dejar un espacio de treinta (30) centímetros a cada lado del tubo. Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el 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 unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cementaciones, rocas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior Normalmente esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso.

El material procedente de la excavación se apilara lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner .en peligro a los trabajadores En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizara dejando una rasante uniforme El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de ésta no exceda de dos (2) centímetros Se evitará el empleo de tierras inadecuadas Estos rellenos se apisonaran cuidadosamente por tongadas y se regularizar la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas re efectuarán en el relleno Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tabos o piezas especiales se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial, apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.

701.4.3. Montaje de tubos y de zanjas

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas. Se tendrá en cuenta lo siguiente, según el diámetro del tubo, la calidad y naturaleza del terreno:

1º En tuberías de diámetro inferior a treinta (30) centímetros serán suficientes camas de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con un espesor mínimo de quince (15) centímetros

2º En tuberías con diámetro comprendido entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros, se extenderá sobre toda la solera de la zanja una capa de hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico y con un espesor de ocho (8) centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz interior del tubo y la solera de hormigón tenga ocho (8) centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120º) en el centro del tubo.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes: en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 por 100), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Administración, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Administración.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes:

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100



del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

701.4.4. Juntas

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos deben ser visitables desmontables, en cuyo caso se colorearán juntas de fácil desmontaje.

El contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Administración, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

701.4.5. Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos cambios de dirección reducciones piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales

Según la importancia de los empujes estos apoyos o sujeciones serán de hormigón 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 salvo prescripción expresa contraria deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios serán accesibles para su reparación

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

701.4.6. Obras de fábrica

Las obras de fábrica necesarias para alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos se constituirán con las dimensiones adecuadas para fácil manipulación de aquéllas. Se protegerán con las tapas adecuadas de fácil manejo y de resistencia apropiada al lugar de su ubicación.

Se dispondrán de tal forma que no sea necesaria su demolición para la sustitución de tubos, piezas y demás elementos. En caso de necesidad deberán tener el adecuado desagüe.

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clase de estas obras de fábrica dentro de cada servicio.

701.4.7. Lavado de las tuberías

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos, la red tendrá las llaves y desagües necesarios no sólo para la explotación, sino para facilitar estas operaciones.

701.5. PRUEBAS

701.5.1. Pruebas de tuberías instaladas

701.5.1.1. Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanquidad.

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

701.5.1.2. Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba descrita posteriormente en este artículo.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezara por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible 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 aun más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocara un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que 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 fabricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerara satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un de censo superior a raíz cuadrada de p quintos ($\sqrt{\frac{p}{5}}$); siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua cambiando si es preciso algún

tubo, de forma que al final se consiga que el de censo de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

701.5.1.3. Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

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

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

La duración de la Prueba de estanquidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros.

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

- Hormigón en masa	- K = 1,000
- Hormigón armado con o sin camisa	- K = 0,400
- Hormigón pretensado	- K = 0,250
- Fibrocemento	- K = 0,350
	- K = 0,300



- Fundición	- K = 0.350
- Acero	- K = 0,350
- Plástico	

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos: asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

701.6. MEDICIÓN Y ABONO

La tubería se medirá por metros lineales reales a lo largo de su eje excluyendo el espacio ocupado por los pozos de registro. Esta unidad de obra comprende, la colocación de la tubería en zanja, juntas entre tubos, uniones con obras de fábrica y con tuberías existentes.

La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos, las pérdidas de material en recortes y empalmes y la realización de pruebas sobre la tubería instalada, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las piezas especiales (válvulas, codos, tés, ventosas de triple función, etc.) se medirán y abonarán, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. Estos precios de las piezas especiales incluyen las mismas y sus elementos de unión, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

El hormigón de los anclajes se abonará de forma independiente.

PARTE VIII: CONDICIONES RELATIVAS A EDIFICACIONES, ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

ARTÍCULO 801.- PANELES DE FACHADA DE HORMIGÓN ARMADO

801.1. DE LOS COMPONENTES

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, aligerados, con aislamiento de 10 cm, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado color a una cara, con inclusión o delimitación de huecos, incluso p/p de piezas especiales y elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las horizontales, colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos. Totalmente montados.

DE LA EJECUCIÓN

Se comprobará que la superficie de apoyo de las placas está correctamente nivelada con la cimentación.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Replanteo de paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado del panel en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento del panel. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción.

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.



ARTÍCULO 802.- CUBIERTAS.

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.

Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad

Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...

Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.

Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

· Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m².

- La compatibilidad de productos.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.

- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m² en materiales bituminosos, y 1000 m² de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

· Aislamiento térmico:

- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.

- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.

- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.

- Lotes: 1000 m² de superficie o fracción.

· Tejado:

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Tejas cerámicas o de cemento.

- Distintivo de calidad: Sello INCE.

- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.

· Placas. (onduladas, nervadas y planas)

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.

- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.

· El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.

Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.



Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

· Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

· Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

· Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo,



dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

· Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

· Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m², 2 comprobaciones

- Formación de faldones

- Forjados inclinados: controlar como estructura.

- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:296

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

· Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.

- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.

- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.

- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.

- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.

- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).

- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.
- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

MANTENIMIENTO

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

ARTÍCULO 810.- ALBAÑILERÍA.

810.1.- TABIQUES CERÁMICOS.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Ladrillos:

Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

· Mortero:

En la confección de morteros, las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el CTE y EHE-08. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece el CTE y la EHE 08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

· Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia. Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el CTE. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el CTE.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:302

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostarán y apuntalarán.

Acabados

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

· Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro $> \text{ó} = 2$ cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

· Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

· Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.

- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

MANTENIMIENTO.

Uso

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

810.2.- GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO.

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el CTE.

· Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el CTE.

· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.

· Agua.

· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

Control y aceptación

- Yeso:
 - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
 - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el CTE.
- Agua:
 - Fuente de suministro.
 - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO_3 , ión Cloro Cl^- , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
 - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

DE LA EJECUCIÓN.

Preparación



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:306

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m². Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
- Ejecución:
 - Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
 - Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
- Comprobación final:
 - Se verificará espesor según proyecto.
 - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
 - Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

MANTENIMIENTO.

Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso. Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

810.3.- ENFOSCADOS.

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

DE LOS COMPONENTES.

Productos constituyentes

· Material aglomerante:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la EHE-08 y CTE en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.

- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en el CTE.

· Arena:

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.

· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

Control y aceptación

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
 - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
 - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
 - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
 - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
 - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl⁻, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscarse es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

Compatibilidad

No son aptas para enfoscarse las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

Fases de ejecución

· En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

· Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
 - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
 - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
 - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
 - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
 - Planeidad con regla de 1 m.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.



MANTENIMIENTO

Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.

Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

ARTÍCULO 811.- SOLADOS

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Baldosas:

- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.

- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.

- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.

- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.

En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Bases para embaldosado:
 - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
 - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
 - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
 - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
 - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Material de agarre: sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:
 - Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:314

- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.

- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).

· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).

- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:

- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.

- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia a la flexión, a manchas después de la

abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

- Lotes de control. 5.000 m², o fracción no inferior a 500 m² de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes



relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

DE LA EJECUCIÓN.

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. El sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m². Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

· De la preparación:

- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.

- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.

· Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.

- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m².

- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

- Juntas de movimiento:
 - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
 - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho $< \text{ó} = 5$ mm).
 - Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
 - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
 - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de $+ - 2$ mm.

MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (sulfumán).

No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.

Conservación

Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.

La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.

En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoníaco o bioalcohol.



Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.

Reparación. Reposición

Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.

Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.

Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.

En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.

Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

ARTÍCULO 820.- CARPINTERÍA METÁLICA.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

DE LOS COMPONENTES.

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:322

relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanquidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.

- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.

- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)

- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.

- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.



MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

ARTÍCULO 821.- CARPINTERÍA DE MADERA.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

· Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m³ y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:326

- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:328

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

MANTENIMIENTO.

Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

ARTÍCULO 830.- PINTURA.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Preparación y protección de elementos metálicos mediante la aplicación de revestimiento intumescente, en emulsión acuosa monocomponente, color blanco, acabado mate liso, hasta conseguir una resistencia al fuego de 60 minutos, con un espesor mínimo de 652 micras. Incluso p/p de raspado de óxidos, limpieza superficial y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, con un rendimiento no menor de 0,125 l/m² (para un espesor de 50 micras secas).

DE LOS COMPONENTES.

Productos constituyentes

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

· Pintura:



- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

DE LA EJECUCIÓN.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

· Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

· Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.

· Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

· En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

- En general:



La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

· Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

· Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

· Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

· Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

· Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.

· Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

· Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

· Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

· Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..

- Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no férricos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

- Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

- Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.



MANTENIMIENTO.

Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

ARTÍCULO 840.- PANELES LANA DE ROCA.

DE LOS COMPONENTES

Suministro y montaje de cerramiento de fachada con panel sandwich aislante para fachada o cubierta, formado por dos paramentos de chapa lisa de acero prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca, con junta diseñada para fijación con tornillos ocultos, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación y estanqueidad. Totalmente montado.

DE LA EJECUCIÓN

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Replanteo de los paneles. Colocación del remate inferior de la fachada. Colocación de juntas. Colocación y fijación del primer panel. Colocación y fijación del resto de paneles, según el orden indicado. Remates.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

MANTENIMIENTO.

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

ARTÍCULO 850.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección. (CGP)

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.

- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.

- Canalizaciones prefabricadas.

- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.

- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.

- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:338

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a

la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:340

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.

- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:342

- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

MANTENIMIENTO.

Uso

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

ARTÍCULO 851.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:346

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envoltorios o pastas.



Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, . se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

MANTENIMIENTO.

Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



**PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)**

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:350

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

ARTÍCULO 852.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN INTERIOR.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...

- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).

- Conductores.

- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

• Luminaria: se indicará

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.

- Las iluminancias medias.

- El rendimiento normalizado.

- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

- Las dimensiones en planta.

- El tipo de luminaria.

• Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

• Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

DE LA EJECUCIÓN

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

MANTENIMIENTO

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

ARTÍCULO 853.- INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

DE LOS COMPONENTES

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.

- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.

- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará
 - Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
 - Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
 - Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
 - La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
 - Su flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
 - Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
 - Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
 - Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.



Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

DE LA EJECUCIÓN

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados

El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.

- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

MANTENIMIENTO

Conservación

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:358

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

PARTE IX: CONDICIONES RELATIVAS A JARDINERÍA Y MEDIDAS CORRECTORAS

ARTÍCULO 900.- CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL EN SIEMBRAS Y PLANTACIONES

900.1.- EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se propongan para su empleo en las siembras y plantaciones de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.
- En el caso de las especies vegetales a emplear en las siembras y plantaciones, se utilizarán las indicadas en el presente Pliego, salvo causa justificada que deberá aprobar la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerados en el conjunto de las obras.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de siembras y plantas, caso en el que el Contratista tiene la obligación de:

- Reponer todas las siembras fallidas y marras producidas por causas que le sean imputables, conforme a las especificaciones que constan en el presente Pliego.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para rechazar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones necesarias.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:362

900.2.- ALMACENAMIENTO

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

900.3.- INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los almacenes o lugares, donde se encuentren los materiales, así como la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones que el Contratista contrae de subsanar o reponer si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y en las pruebas de recepción.

La Dirección de Obra podrá exigir la realización de pruebas sobre los distintos trabajos realizados por el Contratista para verificar la efectividad de dichas operaciones.

900.4.- SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución.

La Dirección de Obra contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

No obstante, la sustitución de especies a emplear en las siembras y plantaciones será siempre sometida a riguroso estudio por parte de la Dirección de la Obra.

Para las especies de herbáceas a emplear en estado de semilla en las siembras, se deja a criterio de la Dirección de la Obra la posible sustitución de especies, para lo cual podrá tener en cuenta para las especies sustituidas las siguientes consideraciones:

- Ser adecuadas en cada caso para cumplir, a plena satisfacción, los fines que se pretenden con las especies a las que vayan a sustituir.

- No suponer riesgo alguno para las comunidades herbáceas locales, en el sentido de constituir competidores alóctonos capaces de prosperar más allá de la mera provisión de una primera cubierta vegetal a las superficies sembradas, pudiendo llegar a alterar la composición natural de las comunidades herbáceas del entorno.

900.5.- REPOSICIÓN DE MARRAS

Si las marras producidas en las siembras y plantaciones superasen alguno de los siguientes porcentajes, se procederá a la reposición total de las marras:

- Siembras: 10% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación.
- Plantaciones: 5% de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.

La medición de estas marras se realizará, por técnicos especializados, de la forma siguiente:

a) Para las siembras:

Se realizarán 10 muestreos al azar en las superficies sembradas por cada 100 m² de siembra realmente realizada.

Cada muestreo consistirá en la estimación de la cobertura real de la siembra a los 3 meses de haberse realizado, en cuadrados de 1 x 1 m. La extrapolación de los resultados permitirá determinar la superficie final de marras.

b) Para las plantaciones:

Se contará realmente las marras producidas, al menos, en las siguientes ocasiones: al cabo de 6 meses de la plantación; a los once meses de la plantación; y un mes antes de la conclusión del período de garantía de la obra. Si el plazo de garantía fuera igual o superior a dos años, se efectuaría otro conteo a la mitad de ese período de garantía en el supuesto de que hubieran transcurrido más de seis meses desde el último recuento realizado.

La Dirección de Obra verificará mediante su Programa de Vigilancia Ambiental la veracidad de las estimaciones de marras y la correcta reposición de las mismas.

ARTÍCULO 901.- CONDICIONES DE CARÁCTER ESPECÍFICO PARA SIEMBRAS Y PLANTACIONES

901.1.- AGUA

Cuando el terreno sobre el que se riega no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada en los riegos de siembra y plantación, así como en los necesarios riegos de conservación, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- El pH deberá estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 °C debe ser menos de 2,25 mohms/cm.
- El oxígeno disuelto deberá ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos ($\text{SO}_4^{=}$) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruros (Cl⁻) debe estar por debajo de 0,90 g/l, y el de boro no sobrepasar de 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos o cianuros.
- En lo que se refiere a organismos patógenos, el límite del *Scherichia coli* en 1 cm³ debe ser de 10.
- La actividad relativa del Na⁺, en las reacciones de cambio del suelo, no debe superar a 26.
- El valor de K, expresando los contenidos de los iones en g/l, debe ser superior a 1,2.

Se distinguen los siguientes casos:

- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^-) < 0$,
Entonces $K = 2,04 / \text{Cl}^-$
- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^-) > 0$,
Entonces $K = 6,62 / (\text{Na}^+ + 2,6 \text{ Cl}^-)$.
- Si $(\text{Na}^+ - 0,60 \text{ Cl}^- - 0,48 (\text{SO}_4^{=})) > 0$,

Entonces $K = 0,662 / (Na^{++} + 0,32 Cl^{-} - 0,43 (SO_4^{-}))$.

- El valor del carbonato sódico residual (CSR), definido por: $CSR = [CO_3^{=} + HCO_3^{-}] - [Ca^{++} + Mg^{++}]$, expresándose los iones en meq/l, debe ser menor de 2,5.

Si el agua es de procedencia y utilización conocidas, la Dirección de Obra podrá exigir ensayos o certificados que demuestren alguna o todas las prescripciones anteriores.

901.2.- ABONOS INORGÁNICOS O MINERALES

Se definen los abonos inorgánicos o minerales como aquellos compuestos cuya descomposición proporciona al suelo varios elementos fertilizantes. Los abonos inorgánicos a emplear serán los siguientes:

- Abonos minerales solubles de lenta liberación.

Los abonos minerales a utilizar en siembras y plantaciones serán de lenta liberación, entendiéndose éstos como los que se liberan de forma gradual a lo largo del tiempo. Deberán tener una duración efectiva mínima de dos (2) semanas a cuatro (4) meses, con liberación desde su aplicación.

Los abonos minerales se adquirirán ensacados y etiquetados, cumpliendo todos ellos las condiciones exigidas por el Ministerio de Agricultura. Su riqueza vendrá expresada en tanto por ciento del elemento fertilizante, y será, como mínimo, la siguiente:

- Sulfato amónico: 20%

- Superfosfato: 18%

- Sulfato potásico: 50%

Si por circunstancias de mercado no se encontraran abonos de estas riquezas, podrán ser sustituidos por otros de tal forma que la cantidad total del elemento fertilizante permanezca constante, siempre dentro de la misma formulación.

901.3.- 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.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:366

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los abonos orgánicos pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol.

El estiércol es el conjunto de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de masa húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45 °C) y superior a veinticinco grados centígrados (25 °C).

La composición media del estiércol será, con error inferior al diez por ciento (10%), de:

Nitrógeno:	0,65%
Fósforo:	0,55%
Potasio:	0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (650 Kg/m³).

No se admitirá que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24 h) desde que se transportó a pie de obra.

- Mantillo.

Lo constituirá una mezcla de elementos finos orgánicos y minerales, naturales u obtenidos mecánicamente, de aspecto desmenuzable y color muy oscuro, casi negro apretada y húmeda.

- Humus y turba.

Estos materiales no contendrán cantidades apreciables de zinc, ni de leña u otras maderas, ni terrones duros. Los dos materiales tendrán un pH inferior a siete y medio (7,5), un porcentaje mínimo del ochenta y cinco por ciento (85%) de materia orgánica, y capacidad mínima de absorber el doscientos por ciento (200%) de agua, a partir de su peso seco constante.

Se suministrará en seco, sin impurezas ni materias extrañas a su composición.

Se suministrará en envases precintados y etiquetados, indicando peso y composición. La proporción de estabilizador a emplear por metro cuadrado será de cuarenta gramos (40 g/m²).

- Tierra vegetal.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Será procedente de la explanación y se distribuirá sobre el terreno definitivo con un espesor mínimo de 50 cm, habiendo sido previamente fertilizada.

La fertilización se realizará con estiércol en la proporción de 15 kg por m³ de tierra.

El conjunto tierra vegetal - estiércol se conservará hasta su distribución en forma apretada y húmeda.

Si la tierra vegetal no procede de la explanación, habrá de cumplir las siguientes condiciones:

- a) La dosificación granulométrica será la siguiente:
 - Arena: 25 al 60 %
 - Limo: 25 al 40 %
 - Arcilla: 5 al 25 %
 - Materia orgánica: superior al 4 %
- b) Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm).
- c) El pH oscilará entre seis y siete y medio (6 - 7,5).

901.4. SEMILLAS

Las semillas son los embriones de las plantas en forma enquistada.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas, ofreciendo tamaño, aspecto y color correspondientes a la especie elegida. Se exigirá en cualquier caso el certificado de origen, que ofrecerá las suficientes garantías a la Dirección de Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al ochenta por ciento (80%) del peso del material envasado. El grado de pureza mínimo (Pp) será al menos del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, siendo el poder germinativo (Pg) tal que el valor real de las semillas sea el indicado anteriormente.

La relación entre estos parámetros es la siguiente:



$$P1 = Pp \times Pg$$

Las semillas en ningún caso deberán presentar contaminaciones por hongos, ni señales de haber experimentado algún tipo de micosis o sufrir algún tipo de parasitismo.

Cada especie se suministrará en envases individuales sellados en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de las semillas.

Si la Dirección de Obra considera que las condiciones antes mencionadas no están garantizadas, se realizarán los análisis correspondientes, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Las semillas a utilizar para las siembras serán de las siguientes especies:

Siembra de césped: Festuca arundinacea

Poa pratense

Ray-grass

Hidrosiembras Agropyrum cristatum

Agropyrum desertorum

Lolium rigidum

Medicago sativa

Melilotus officinalis

Melilotus alba

901.5.- PLANTAS

Se entiende por planta toda especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y situada en el punto de ubicación que se indica en el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se denomina porte.

Se distinguirán las siguientes dimensiones y características:

- Árbol. Vegetal leñoso que puede llegar a alcanzar en su madurez cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

- Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y puede no poseer un tallo principal. Su altura normal no alcanza los 5 metros (5 m).

- Mata o matorral. Arbusto de altura adulta inferior a un metro (1 m).

Conocidos la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos deberá reunir condiciones climáticas semejantes o favorables para el buen desarrollo de las plantas, y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

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

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

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades botánicas señaladas en el proyecto y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante indicadas.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer rápidamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural. Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. Ésta será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

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

Serán rechazadas las plantas que no cumplan los requisitos anteriores, y cuando se den las siguientes circunstancias:

Que puedan ser portadoras o sufran plagas o enfermedades en cualquiera de sus órganos o en su madera.

- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, bien por tratamientos especiales o bien por otras causas.
- Que durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el embalaje adecuado.



La preparación de las plantas, para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas en contenedor se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquellas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Las plantas a raíz desnuda se prepararán de forma que su sistema radial quede protegido durante el transporte de la acción de cualquier tipo de agentes que puedan deteriorar su vitalidad.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y, en todo caso, las plantas estarán convenientemente protegidas.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de plantación debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta. Si el terreno no tuviera tempero, se efectuará un riego de la zanja manteniendo esta con la suficiente humedad.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el Plazo de Ejecución de la Obra.

901.6.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en las disposiciones antes mencionadas deberán cumplir aquellas que la práctica y el uso ha determinado su aceptación en las buenas formas de construcción.

ARTÍCULO 902.- ASPERSORES

Tienen la función de distribuir el agua en las zonas que se pretenden regar.

Los aspersores propuestos tendrán un radio máximo de riego de 11,5 m con una trayectoria aproximada de 23°. Serán emergentes de impacto de círculo completo y sectorial, en función de su localización, con una necesidad de presión de 2,5 bares y un caudal de 750 l/h cada uno.

ARTÍCULO 903.- DIFUSORES

Los difusores a instalar tienen la misión de distribuir el agua en las zonas de pequeña superficie que se pretenden regar

Se van a instalar difusores emergentes sectoriales y círculo completo.

El tipo de tobera elegida para el difusor es del tipo SERIE 15-MPR de Rain Bird o similar, con un caudal de 0,84 m³/hora, a una presión de 2,1 bares y con un alcance máximo de 4,5 metros.

ARTÍCULO 904.- PROGRAMADORES

Son los elementos de la red de riego que controlan la instalación, y que se ubicarán en diversas arquetas, según se recoge en el Plano de Planta de la Red de Riego.

Los programadores administrarán de forma automática los riegos que se deberán realizar, mediante su adecuada programación en los diferentes sectores.

Los programadores serán autónomos de pilas, electrónicos, 100% resistentes al agua y totalmente sumergibles, con pantalla de cristal líquido con símbolos gráficos de función, con 3 programas completamente independientes, calendario de programación semanal y de 2 o 4 estaciones, según se indica en el Plano de Planta de la Red de Riego

ARTÍCULO 905.- ELECTROVALVULAS

Las electroválvulas, irán conectadas a los programadores de riego mediante cables eléctricos, y tendrán la función de controlar el riego en los distintos sectores. Se colocarán en arquetas de plástico con objeto de garantizar su protección, en los lugares indicados en la Plano de Planta de la Red de Riego.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:372

Estas electroválvulas serán de PVC, con regulación de caudal, solenoide de purgado interno después de una apertura manual de ¼ de vuelta y con cierre lento para prevenir golpes de ariete con los consiguientes daños del sistema.

Se emplearán electroválvulas de 1 y 2" de diámetro.

ARTÍCULO 906.- ACOPIO Y REEXTENSION DE TIERRA VEGETAL

906.1.- DEFINICIÓN

La reutilización de la tierra vegetal es muy recomendable, tanto para la preservación del organismo vivo que constituye el suelo como por el ahorro que representa en aportes posteriores de tierras vegetales. Existe además un elemento de interés, que es el hecho de que el suelo es, en sí mismo, un notable "almacén" de semillas de diferentes especies, todas ellas perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar, por lo que su posterior reextensión contribuye al restablecimiento de la vegetación.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de plantación, se llevará a cabo una gestión de las mismas, que supondrá, además de la retirada previa, su almacenamiento en condiciones adecuadas y su posterior reextensión para proporcionar a las especies vegetales a implantar un sustrato adecuado para su desarrollo.

906.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez retiradas las tierras vegetales, éstas se apilarán en artesas o caballones hasta su posterior reextensión sobre todas las zonas verdes y áreas afectadas por la construcción del emisario.

Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, cuya altura máxima será de 1,50 m, manteniéndose de este modo las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo.

Para modelar la artesa no se empleará maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo.

Si el tiempo de almacenamiento se prolonga durante mucho tiempo (más de tres meses), los suelos acopiados se someterán a un tratamiento de siembra y abonado, que evite la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la microfauna original.

La reextensión de este suelo vegetal se realizará en todas las zonas verdes y en el área de vertedero. El espesor mínimo que ha de tener la capa de tierra vegetal en todas las zonas verdes será de 30 cm., mientras que en la zona de vertedero, se restituirá el perfil original de suelo, aportando como mínimo un espesor de 20 cm.

906.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se medirá por metro cúbico de tierra vegetal gestionado adecuadamente, tal y como se indica en este Pliego.

El abono de la unidad se realizará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del proyecto.

La ejecución de todas las actuaciones definidas en este artículo se llevarán a cabo con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción de la Obra.

ARTÍCULO 907.- SIEMBRAS

907.1.- DEFINICIÓN

Una vez dispuesto el sustrato adecuado para la implantación de la cubierta herbácea, se procederá a la siembra de césped en las zonas verdes.

Se implantarán las mezclas de especies que se indican en el anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística.

907.2.- EJECUCIÓN

Las operaciones para la instalación del estrato herbáceo deben ser:

- Preparación del terreno
- Siembra
- Enterramiento de la semilla

907.2.1.- Preparación del terreno y siembra

La preparación del terreno se realizará de la forma señalada en la Memoria del Proyecto.

La siembra, de forma mecánica, se realizará con el mismo tractor encargado de la preparación del terreno junto a una distribuidora centrífuga a voleo.

La siembra exige:

- La utilización de la dosis establecida en la Memoria de este Proyecto.
- La distribución de la mezcla de semillas establecida en la Memoria.
- Una distribución lo más homogénea posible.
- Respetar la vegetación establecida en las diferentes plantaciones.
- No pasar con la maquinaria reiteradamente por el mismo punto para evitar compactaciones.

907.2.2.- Enterramiento de la semilla

De forma mecánica, se realizará mediante el paso de un rulo por el mismo tractor de operaciones anteriores. Éste debe respetar las plantaciones existentes y evitar las compactaciones del suelo de la misma forma que en la siembra. La semilla debe quedar enterrada al menos dos centímetros para favorecer su germinación.

Esta actividad se debe realizar de forma consecutiva a la siembra, en función del criterio del Director de obra.

907.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se medirá por metro cuadrado de superficie sembrada para cada mezcla de especies herbáceas que se indican en el anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística, y tal y como se indica en este Pliego.

El abono de la unidad se realizará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del proyecto.

La ejecución de todas las actuaciones definidas en este artículo se llevarán a cabo con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción de la Obra.

ARTÍCULO 908.- PLANTACIONES

908.1.- DEFINICIÓN

La plantación de especies leñosas tiene como objetivo mejorar la calidad ecológica, paisajística y estética tanto de las zonas verdes como de las áreas afectadas directa e indirectamente por la ejecución de las obras (vertedero).

908.2.- MATERIALES

Los materiales a emplear para la plantación en estas zonas verdes y áreas afectadas por la ejecución del proyecto son agua, abonos y las especies vegetales elegidas para la plantación en estas zonas, tal y como se define en el anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística del proyecto.

908.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones.

908.3.1.- Apertura de hoyos

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. Los hoyos para la plantación definitiva deben permanecer abiertos por lo menos durante 3 semanas antes de la ubicación de las plantas en ellos.

Las rocas y demás elementos del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, la Dirección de Obra podrá elegir otra ubicación.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña. Como norma general, el tamaño del hoyo deberá ser como mínimo el doble del volumen del cepellón o del sistema radical de la planta que se ubicará en él.

908.3.2.- Incorporación de abonos

Los abonos locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se harán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación. Este abono se mezclará con la tierra de excavación del hoyo, y en ningún caso se aportará al fondo del mismo.

908.3.3.- Relleno de hoyos de plantación

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Se echarán capas sucesivas, compactando ligeramente por tongadas en este orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida, de forma que la capa de tierra llegue hasta diez centímetros (10 cm) por debajo del extremo inferior de la raíz y sobre el abono.

- Capa superior con la tierra del subsuelo mezclada al cincuenta por ciento (50%) con tierra vegetal.

908.3.4.- Precauciones previas a la plantación

- Deseccación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C) no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua, o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta.

- Capa filtrante.

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación. Siempre se tendrá en cuenta que si el efecto de drenaje producido por esta capa no es suficiente, por estar formada por elementos muy finos, se colocará una capa filtrante de grava.

- Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

- Condiciones de viento.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, pues estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. En caso de ser

absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones climáticas más favorables.

- Operaciones de plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este Pliego.

Las plantas a utilizar cumplirán lo que referente a ellas se especifica en el presente Pliego.

Durante la preparación de la planta se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las plantas dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene la Dirección de Obra.

- Normas generales.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos (envoltura de yeso, escayola, madera, etc.) y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos). La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se cuidará de no deshacer el cepellón que rodea a las raíces.

- Ubicaciones, distanciamientos y densidades de las plantaciones.

Se seguirá lo que en los Planos y en el anejo de Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística se especifica al respecto.

- Momento de la plantación.

Las plantaciones se realizarán, dentro de lo posible, fuera de la época de actividad vegetativa.

La plantación debe realizarse, en lo posible, evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de dicho periodo los meses de diciembre, enero y febrero. El trasplante



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:378

realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo.

La plantación no deberá comenzar antes del primero de octubre, ni se continuará pasado el mes de abril. Se podrán sobrepasar estas fechas, a juicio de la Dirección de Obra.

908.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Estas plantaciones se medirán por unidad de planta implantada realmente ejecutada, en la que se incluirán todas las actuaciones necesarias para la plantación (apertura de hoyo, aporte de abonos, relleno del hoyo, poda de plantación y primer riego).

El abono de las unidades se realizará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del proyecto, que incluyen todas las operaciones descritas en este Pliego y las necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

La ejecución de todas las actuaciones definidas en este artículo se llevarán a cabo con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción de la Obra.

ARTÍCULO 909.- BARRERAS DE RETENCIÓN DE ARRASTRES DE TIERRA

909.1. DEFINICIÓN

Se define esta unidad de obra como la operación destinada a colocar entramados vegetales que eviten aterramientos y contaminaciones en los cursos de agua, procedentes de arrastres de la escorrentía en las zonas de obra.

909.2. MATERIALES

Las barreras de retención de arrastres de tierras estarán formadas por los siguientes materiales:

- Pacas de paja de cereal. Constituirán el entramado vegetal que servirá para la retención de los sedimentos contenidos en las aguas de escorrentía.

- Estacas. Servirán como anclaje principal de las pacas de paja de cereal. Serán de madera, de dos metros y medio (2,5 m) de altura y con un diámetro de seis (6) centímetros. Uno de sus extremos estará afilado en punta para facilitar su clavado en el terreno.

- Cable de anclaje. Constituirá el elemento de anclaje secundario de las pacas de paja de cereal. Será de acero trenzado, con un diámetro de medio centímetro (0,5 cm), y llevará adosado un tensor en su extremo.

- Piqueta de anclaje. Constituirá el sistema de anclaje al suelo del cable. Tendrá unas dimensiones de veinte (20) centímetros de longitud, con un diámetro no inferior a un (1) centímetro.

909.3. EJECUCIÓN

En las zonas definidas en el Plano de Medidas Protectoras y Correctoras, se realizará una zanja de diez centímetros (10 cm) de profundidad mínima y anchura igual a la de la paca de paja de cereal que haya de alojarse en la misma, que constituirá el elemento básico para la formación de la barrera.

Las pacas de paja de cereal se apilarán unas sobre otras de forma que la barrera resultante no presente, en ningún caso, una altura inferior a un metro y medio (1,5 m) sobre el nivel del terreno.

Las pilas de pacas de paja de cereal serán fijadas entre sí y al terreno mediante estacas de madera, que se clavarán, al menos, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:380

A cada una de las estacas de madera se fijará, convenientemente anudado, un cable, en cuyo extremo contará con un tensor. Este cable será fijado al terreno, a ambos lados de la pila de pacas de paja de cereal, mediante piquetas metálicas, y será revisado periódicamente, procediéndose a su tensado.

Cuando sea necesario colocar varias pilas de pacas de paja de cereal, se tomará especial precaución para que las juntas verticales de dos filas contiguas no sean coincidentes. Las filas contiguas se fijarán mediante horquillas metálicas.

La orientación de la barrera siempre será transversal al sentido de circulación de las aguas. En el lado de la barrera donde se hayan de retener las tierras arrastradas se realizará un relleno compactado, que evite filtraciones del agua con sólidos disueltos.

En el caso en el que las barreras de retención de arrastres de tierras queden colmatadas deberán sustituirse por otras nuevas.

909.4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta actuación se medirá por unidad lineal realmente ejecutada.

El abono de la unidad se realizará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del proyecto, que incluyen todas las operaciones descritas en este Pliego y las necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

La ejecución de la actuación definida en este artículo se llevará a cabo con anterioridad a la emisión del Acta de Recepción de la Obra.

ARTÍCULO 910.- CERRAMIENTO

910.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la instalación de vallas de cerramiento para impedir el acceso no controlado a zonas concretas, de personal no autorizado, vehículos o animales.

910.2.- MATERIALES

La malla estará fabricada con alambres horizontales anudados de acero de alta resistencia galvanizado y alambres verticales, que se sujetarán a los horizontales por nudos en espiral.

Los alambres horizontales tendrán una resistencia de 120 Kg/mm² y los verticales de 60 kg/mm². Todos ellos serán de 2 mm de diámetro.

Los postes serán de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, y de 2 metros de altura.

910.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El replanteo de la valla correrá a cargo del Contratista, siendo responsable del replanteo general y replanteos parciales. Los puntos de replanteo se marcarán mediante el hincado de sólidas estacas, responsabilizándose el Contratista de la conservación de los citados puntos.

Las dimensiones de la excavación de cimientos de postes será de treinta por treinta por treinta centímetros (30 x 30 x 30 cm³).

La separación entre postes será de dos (2) o cuatro (4) metros, en función del tipo y uso del vallado. Se podrá disminuir la separación de los cimientos, a juicio del Director de la Obra.

Las tierras procedentes de la excavación en cimientos se repartirán "in situ", debidamente nivelada o en su caso, se transportarán a vertedero.

El hormigón a utilizar en cimientos será del tipo HM-20/P/20.

En el caso de vallados de depósitos se incluirá en el cerramiento una puerta de entrada al recinto que se ejecutará con postes y mallas de las mismas características que el resto del vallado.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:382

910.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los vallados se medirán y abonarán por los metros lineales (ml) realmente colocados en obra.

Los precios correspondientes del Cuadro de Precios, a los que se abonarán, incluyen: suministro y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como postes y enrejado, apertura de hoyos para el cimiento de los postes y el suministro y empleo de todos los elementos de anclaje y arriostamiento que fuera necesario colocar en aquellos postes que por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostar de un modo especial, para el caso del cercado con malla de simple torsión.

En el caso del vallado con bloques y vallas bastidores, los bloques se medirán y abonarán según se indica en el Artículo 656 del presente pliego, para el caso de las vallas se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, y se abonarán al precio indicado en el cuadro de precios nº 1.

PARTE X: CONDICIONES RELATIVAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO

ARTÍCULO 1001.- LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE B.T. Y M.T.

1001.1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

1001.2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión y de Media Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1001.3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

1001.3.1. Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.



Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

1001.3.2. Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

1001.3.3. Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

a) Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.

d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso

e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de B.T. u 80 cm. en el caso de A.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T. o las tres fases y neutro de B.T.

f) Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

1001.3.3.1. Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

1001.3.3.1.1. Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm. de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm. de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m., excepción hecha en el caso en que se atravesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

1001.3.3.1.2. Cable entubado

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:388

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 2 m.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

1001.3.3.2. Cruzamientos y paralelismos

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebosará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m. en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm. Dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenido en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:390

contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m. cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m. respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m. medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

1001.3.4. Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

1001.3.5. Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes firando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas, u otros útiles, deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.



Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro una vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distinto de dicho conductor.

b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. a las tres fases y el neutro de B.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y las mantendrá unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de M.T. bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

1001.3.6. Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm. cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

1001.3.7. Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

1001.3.8.- Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

1001.3.9. Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

1001.3.10. Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.



1001.3.11. Puesta a tierra

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

1001.3.11.1. Armario de distribución

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

1001.4. MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

1001.5. RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:395

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

PARTE XI: CONDICIONES RELATIVAS A EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

ARTÍCULO 1101.- EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

En las siguientes líneas se expone el índice de aparición de las especificaciones técnicas de los distintos equipos necesarios, y a continuación se procede a la descripción de dichas especificaciones.

ET.1.	Reja de gruesos	403
ET.2.	Tamiz de finos	404
ET.3.	Tornillo transportador de sólidos de desbaste	407
ET.4.	Bombas agua bruta	409
ET.5.	Bombas aguas pluviales	411
ET.6.	Puente móvil desarenador	413
ET.7.	Clasificador de arenas	416
ET.8.	Concentrador de grasas.....	417
ET.9.	Aireador de desarenado.....	419
ET.10.	Agitador sumergible biológico	421
ET.11.	Sistema de aireación biológico	423
ET.12.	Equipo de salida de agua de SBR	425
ET.13.	Soplantes de aireación biológico	426
ET.14.	Bombas para fangos en exceso.....	428
ET.15.	Espesador de fangos	430
ET.16.	Bomba de fangos a deshidratación.....	432
ET.17.	Centrífuga para deshidratación.....	434
ET.18.	Grupo compacto automatico preparacion polielectrolito.....	437
ET.19.	Sistema de dosificación de solución de polielectrolito	443



ET.20. Bombeo de fangos secos	445
ET.21. Silo de fangos deshidratados	448
ET.22. Dosificación de Cloruro Férrico	452
ET.23. Dosificación de hipoclorito sódico	454
ET.24. Tratamiento de olores pretratamiento	456
ET.25. Tratamiento de olores fangos	459
ET.26. Polipastos eléctricos	462
ET.27. Contenedor metálico de 4000 l.....	463
ET.28. Nivel/boya	464
ET.29. Medidor analógico de nivel	465
ET.30. Medidor de caudal	466
ET.31. Controlador-medidor de oxígeno	467
ET.32. Registradores.....	469
ET.33. Tubería de acero electrosoldado din 2440	470
ET.34. Tubería de acero electrosoldado DIN 2458.....	471
ET.35. Tubería de fundición	472
ET.36. Tubería de PVC rígido	473
ET.37. Tubería de acero inoxidable	474
ET.38. Válvulas de compuerta accionamiento manual	475
ET.39. Válvulas de retención a bola.....	477
ET.40. Carretes de desmontaje	478
ET.41. Ventosa antiarriete	479
ET.42. Válvulas de retención de clapeta.....	480

ET.43. Válvulas de mariposa accionamiento manual.....	481
ET.44. Válvulas de mariposa accionamiento eléctrico.....	482
ET.45. Válvulas de esfera roscadas.....	484
ET.46. Válvulas de esfera de PVC.....	485
ET.47. Barandilla.....	486
ET.48. Tramex.....	487
ET.49. Cuadro eléctrico general.....	488
ET.50. Control de equipos.....	491
ET.51. Motores eléctricos.....	493
ET.52. Bandeja de PVC.....	494
ET.53. Tubo de PVC corrugado.....	495
ET.54. Tubo de acero PG.....	496
ET.55. Conductores de potencia para fuerza.....	497
ET.56. Conductores de potencia para mando.....	498
ET.57. Toma de fuerza para alumbrado.....	499
ET.58. Luminaria alumbrado de calles.....	500
ET.59. Conductores 750 V.....	501
ET.60. Luminaria fluorescente estanca.....	502
ET.61. Regleta fluorescente industrial.....	503
ET.62. Equipo alumbrado emergencia estanco.....	504
ET.63. Equipo alumbrado emergencia.....	505
ET.64. Acabados de equipos.....	506



Cuchara bivalva

EQUIPO: CUCHARA ELECTROHIDRÁULICA DE 200 L

SERVICIO: POZO DE GRUESOS

CARACTERÍSTICAS

- Marca: VICINAY, ESTRUAGUA, BLUG o similar
- Modelo Cp-200,2,Bh
- Capacidad 200 litros
- Número de brazos: 2 valvas
- Apertura entre valvas 1070 mm
- Profundidad máxima 25 m
- Motor eléctrico: 3,0Kw
- Tensión 220/380 V, 50 Hz
- Protección IP-55
- Grupo hidráulico Norgren o similar
- Aceite hidráulico Hidraulic 225 o similar
- Presión máxima de cierre: 120 bar
- Aceite hidráulico: 3.5-5 ° ENGLER
- Tiempo de cierre: 5 segundos
- Tiempo de apertura: 8 segundos
- Electroválvulas 24 V
- Materiales:
- Cilindro central acero al carbono A-42b
- Valvas acero al carbono A-42b
- Cilindros hidráulicos de doble efecto con vástagos cromados, diseño reforzado y sumergibles
- Tornillería acero al carbono zincado

ACABADOS

Chorreado al grado más dos capas de imprimación resina epoxi más dos capas de acabado hempel dos componentes, color negro, total 300 micras

ET.1. REJA DE GRUESOS

EQUIPO : REJA DE SÓLIDOS GRUESOS

SERVICIO : DESBASTE DE SÓLIDOS GRUESOS

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Unidades 1
- Marca FILTRAMASA o similar
- Tipo Reja de gruesos
- Montaje vertical con travesaños de sujección.
- Ancho de reja 1500 mm.
- Altura de reja 750 mm
- Tipo de barrotes 20 mm
- Luz de paso 75 mm
- Inclinación reja 90°
- Con marco para extracción

MATERIALES

- Marco y reja Acero inoxidable AISI-316

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.2. TAMIZ DE FINOS

EQUIPO: TAMIZ DE TAMBOR DE CHAPA PERFORADA

SERVICIO: DESBASTE DE FINOS

DESCRIPCIÓN

Para la eliminación de los sólidos finos se instalarán en canal de obra civil tamices de tambor de chapa perforada, de eje inclinado para el tratamiento de desbaste de aguas residuales municipales o industriales. Separación óptima de flotantes, sedimentos y material en suspensión del agua residual gracias a la inclinación del tamiz. Los sólidos son eliminados y simultáneamente se lleva a cabo una autolimpieza del tamiz mediante un giro del tambor que hace pasar toda la superficie del tamiz sobre boquillas que expulsan agua a presión. Los residuos son eliminados del canal y simultáneamente son deshidratados y compactados en el mismo equipo. Diseño y fabricación de acuerdo con la Directiva de Máquinas 2006/42/EC.

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds.	2
- Marca	HUBER o similar
- Tipo	ROTAMAT RPPS 1000/6
- Caudal máx	411.75 m ³ /h
- Concentración sólidos	500 mg/l
- Capacidad de extracción de residuo 15% MS	38 l/min
- Paso de tamiz	6 mm
- Pérdida de carga	355 mm
- Máx. calado aguas abajo	310 mm
- Anchura del canal	1010 mm
- Altura del canal	1200 mm
- Altura total	3575 mm
- Longitud total	5600 mm
- Diámetro exterior de la cesta	1000 mm
- Angulo de instalación	35°
- Max. nivel de agua	665 mm
- Limpieza automática del tamiz por medio de boquillas de agua a presión con electroválvula (tamaño de partícula < 200 µm).	
- Presión mínima requerida	5-7 bar a válvula abierta.
- Consumo de agua de lavado	0.85 l/s.
- Altura de descarga	2743 mm
- Diámetro del tubo ascendente	273 mm
- Compactación	hasta 30 - 50 % MS

MATERIALES

- Todos los elementos en contacto con el medio fabricados en acero inoxidable AISI 316 o superior, decapado en baño ácido y pasivado excepto motorreductor, accesorios, ajustes y apoyos.
- Color estándar de motorreductores RAL 5015, espesor de pintura 65 µm.

ACCIONAMIENTO

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| - Motorreductor | Bauer o similar |
| - Tipo | Monobloc eje hueco |
| - Potencia | 1.5 kW |
| - Intensidad Nominal | 3.6 A |
| - Tensión (v) – frecuencia (Hz) | 220/380 – 50 |
| - Velocidad del motor | 1.500 r.p.m. |
| - Reducción | 1/125-150 |
| - Velocidad de salida | 8.3 r.p.m |
| - Protección/Aislamiento | IP-65/Clase F |
| - Índice de protección Ex | II2GExellT3 |

ACCESORIOS

- Sistema integrado de lavado del residuo en el área de tamizado (IRGA): El sistema de lavado del residuo (IRGA), comprende: lavado preliminar, lavado a presión y limpieza fina.
- Las tres áreas de lavado disponen de boquillas de agua a presión, y funcionan íntimamente coordinadas con la opción de ser programadas en el panel de control central. Se obtiene por tanto una separación de la materia orgánica soluble que es devuelta al canal de aguas residuales (sustrato en la etapa biológica), así como un residuo sólido más puro e inodoro. Incluye control eléctrico.
- Lavado automático en la zona de prensado válvula R 1" con conexión GEKA, control eléctrico integrado en cuadro eléctrico.
- Cubierta para cesta (instalación en canal de obra civil). Para evitar la producción de aerosoles, con cubiertas de inspección. Material: acero inoxidable AISI 304 L (1.4307) o superior decapado en baño ácido y pasivado.
- Tobogán de descarga cerrado

AUTOMATISMOS

- | | |
|---|--|
| - Protección dinámica | Limitador de par |
| - Protección mecánica | Reversibilidad en reductor |
| - Automatismo | Interruptor de nivel, temporizador |
| - Tipo | Interruptor Contacto eléctrico |
| - Tipo de señal | Alarma óptica en sinóptico |
| - Limpieza: | Electroválvula conectada a agua industrial |
| - Panel eléctrico de control estándar de HUBER o similar de acuerdo con las normas UVV y regulaciones de seguridad VDE. | |
| - Fabricante RITTAL (protección: IP 55), chapa de acero pintado. | |

- Dimensiones del panel: w x h x d = 600 x 600 x 210 con todos los componentes requeridos para el completo funcionamiento automatizado de la planta incluyendo unidades de control: 1xPLC marca SIEMENS o similar con pantalla TD-200, protección contra sobrecarga, pilotos indicadores de avería, botón de reset, relé de protección del motor, automáticos, relés y conexión principal.
- Protección del motor en caso de sobrecarga mecánica.
- Medidor diferencial de nivel por ultrasonidos.
- Mando de control adyacente con interruptor de emergencia y selector (requerido si el panel de control central no se instala próximo al equipo) fabricado por SIEMENS, protección IP 54.
- Medidor diferencial de nivel por ultrasonidos para la medida en continuo de los niveles aguas arriba y aguas abajo del tamiz. Incluye:
 - Sensores ultrasónicos:
 - Marca: E+H o similar
 - Modelo: FDU-91 JGAA
 - Transmisor
 - Marca: E & H o similar
 - Modelo: FMU 90

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.3. TORNILLO TRANSPORTADOR DE SÓLIDOS DE DESBASTE

EQUIPO: TORNILLO TRANSPORTADOR

SERVICIO: DESBASTE DE FINOS

DESCRIPCIÓN

Para el envío de los sólidos de desbaste de los dos tamices será necesaria la instalación de un Tornillo transportador constando de tolva de alimentación, recubrimiento antiabrasión de polietileno y tornillo con eje central. Diseño y fabricación de acuerdo con la Directiva de Máquinas 2006/42/EC.

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| - Nº de Uds. | 1 |
| - Marca | HUBER o similar |
| - Tipo | ROTAMAT Ro 8T |
| - Caudal máx | 6-8 m ³ /h |
| - Longitud del equipo | 7000 mm |
| - Diámetro del tornillo | 355 mm |
| - Datos del motor: | |

MATERIALES

- Todos los elementos en contacto con el medio, fabricados en acero inoxidable AISI 316 L o superior, decapado en baño ácido y pasivado excepto motorreductor, accesorios, ajustes y apoyos.
- Color estándar de motorreductores RAL 5015, espesor de pintura 65 µm.

ACCIONAMIENTO

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| - Motorreductor | Bauer o similar |
| - Tipo | Monobloc eje hueco |
| - Potencia | 3,0 kW |
| - Tensión (v) – frecuencia (Hz) | 220/380 – 50 |
| - Protección/Aislamiento | IP-65/Clase F |
| - Índice de protección Ex | II2GExeII3 |

AUTOMATISMOS

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| - Protección dinámica | Limitador de par |
| - Protección mecánica | Reversibilidad en reductor |
| - Automatismo | Interruptor de nivel, temporizador |

- Tipo Interruptor Contacto eléctrico
- Tipo de señal Alarma óptica en sinóptico
- Limpieza: Electroválvula conectada a agua industrial
-
- 2 uds. Tolva de entrada de residuos, dimensiones aproximadas 400 x 400 x 300 mm (longitud x anchura x altura). Material: acero inoxidable AISI 316 L o superior decapado en baño ácido y pasivado.
- 3 Uds. Soporte de 1 pie. Altura \leq 1 m. Perfiles C. Material: acero inoxidable AISI 316 o superior decapado en baño ácido y pasivado.
- Cuadro eléctrico estándar de HUBER o similar de acuerdo con las normas UVV y VDE. Marca Rittal, protección IP 55, acero pintado. Dimensiones del panel W x H x D = 380 x 600 x 210 mm. Con todos los componentes necesarios para el funcionamiento totalmente automatizado de la planta, 1xPLC marca Siemens S7, con pantalla TD 200, relé de corriente, botón de borrado,
- relé de protección del motor, relés, automáticos, aislantes, etc.
- Mando de control adyacente con botón de parada de emergencia. Selector para el motor del tornillo y válvula, protección IP 54.

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.4. BOMBAS AGUA BRUTA

EQUIPO: BOMBAS SUMERGIBLES PARA AGUA RESIDUAL

SERVICIO: BOMBEO AGUA RESIDUAL BRUTA A PRETRATAMIENTO

DESCRIPCIÓN

Las bombas de aguas residuales están diseñadas para elevar agua con sólidos de tamaño no superior a 100 mm, siempre que el peso específico sea similar al agua dulce (1 kg/dm³) y la viscosidad no superior a 1 Cp.

El funcionamiento se realiza por medio de interruptores de nivel que determinan las secuencias de arranque/paro según la altura que alcance el nivel de agua residual en el pozo de bombeo.

Además una de las bombas se accionará mediante variador de frecuencia, de forma que la frecuencia de funcionamiento sea proporcional a la señal analógica generada por un medidor de nivel por ultrasónico en el pozo de agua bruta.

CARACTERÍSTICAS

- Marca: FLYGT, ABS o similar
- Modelo: NP 3127.160.LT
- Caudal unitario: 220 m³/h (4+1 uds. en paralelo)
- Altura manométrica: 7,5 m.c.a.
- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- Diámetro impulsor: 212 mm
- Salida de voluta: DN150
- Instalación: Extraíble por guías 2*2"
- Sistema de refrigeración: libre circulación del medio
- Estanqueidad: 2 Juntas mecánicas
- Ranura helicoidal (spin out) para limpieza de pequeñas partículas abrasivas como arena.
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- 10 metros de cable

MOTOR

- Pot. Eléctrica instalada: 5,9 Kw
- Velocidad de motor: 1450 r.p.m.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión: 400/695 V
- Intensidad nominal: 8,9(400) A
- Protección térmica: 3 sondas térmicas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:410

- Protección: IP68
- Aislamiento clase H (180°C)

MATERIALES

- Carcasa H°Fº GG25
- Alojamiento motor: GG25 bordes endurecidos
- Anillos tóricos NBR
- Eje motor EN 1.4057 (AISI 420)
- Junta mecánica int/sup. Carbono-cerámico (Al₂O₃)
- Junta mecánica ext/inf. WCCr-WCCr
- Impulsor Fundición gris GG25
- Voluta Fundición gris GG25
- Tornillería exterior acero inox. AISI 316

ACABADOS

- Según E.T. De-Acabados y Estándar del fabricante. Color: Gris (NCS 5804-B07G)

ET.5. BOMBAS AGUAS PLUVIALES

EQUIPO: BOMBAS SUMERGIBLES PARA AGUA RESIDUAL

SERVICIO: BOMBEO AGUA RESIDUAL PLUVIAL DE TANQUE DE TORMENTAS

DESCRIPCIÓN

Las bombas de aguas residuales están diseñadas para elevar agua con sólidos de tamaño no superior a 100 mm, siempre que el peso específico sea similar al agua dulce (1 kg/dm³) y la viscosidad no superior a 1 Cp.

El funcionamiento se realiza por medio de interruptores de nivel que determinan las secuencias de arranque/paro según la altura que alcance el nivel de agua residual en el pozo de bombeo.

Además una de las bombas se accionará mediante variador de frecuencia, de forma que la frecuencia de funcionamiento sea proporcional a la señal analógica generada por un medidor de nivel por ultrasónico en el pozo de agua bruta.

CARACTERÍSTICAS

- Marca: FLYGT, ABS o similar
- Modelo: NP 3127.160.LT
- Caudal unitario: 220 m³/h (1+1 uds. en paralelo)
- Altura manométrica: 7,5 m.c.a.
- Tipo de impulsor: N-autolimpiante adaptativo
- Diámetro impulsor: 212 mm
- Salida de voluta: DN150
- Instalación: Extraíble por guías 2*2"
- Sistema de refrigeración: libre circulación del medio
- Estanqueidad: 2 Juntas mecánicas
- Ranura helicoidal (spin out) para limpieza de pequeñas partículas abrasivas como arena.
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- 10 metros de cable

MOTOR

- Pot. Eléctrica instalada: 5,9 Kw
- Velocidad de motor: 1450 r.p.m.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión: 400/695 V
- Intensidad nominal: 8,9(400) A
- Protección térmica: 3 sondas térmicas

- Protección: IP68
- Aislamiento clase H (180°C)

MATERIALES

- Carcasa H°Fº GG25
- Alojamiento motor: GG25 bordes endurecidos
- Anillos tóricos NBR
- Eje motor EN 1.4057 (AISI 420)
- Junta mecánica int/sup. Carbono-cerámico (Al₂O₃)
- Junta mecánica ext/inf. WCCr-WCCr
- Impulsor Fundición gris GG25
- Voluta Fundición gris GG25
- Tornillería exterior acero inox. AISI 316

ACABADOS

- Según E.T. De-Acabados y Estándar del fabricante. Color: Gris (NCS 5804-B07G)

ET.6. PUENTE MÓVIL DESARENADOR

EQUIPO: PUENTE DE DESARENADO CON TRASLACIÓN

SERVICIO: CANALES DE DESARENADO DESENGRASADO

DESCRIPCIÓN

Las aguas sometidas al desbaste de sólidos se envían a los canales de desarenado desengrasado aireados. En ellos se eliminan las arenas por sedimentación y las grasas por flotación, ayudadas por la desemeulsión de las mismas mediante inyección de aire.

Los canales irán dotados de puentes de traslación que incluirán rasquetas elevables para empuje de las grasas, soportes para la bomba de arenas, cuadro de control, raíles de rodadura y demás accesorios necesarios.

ACCIONAMIENTO

El desplazamiento del carro se realiza mediante un motorreductor eléctrico que transmite el movimiento a un eje motriz.

La transmisión del movimiento tiene lugar mediante piñón-rueda imprimiendo una velocidad final al puente menor de 1,2 m/min.

CICLO DE FUNCIONAMIENTO

1. MANUAL (CONTINUO)

El carro se desplaza longitudinalmente de forma continua mientras el motor de accionamiento recibe alimentación eléctrica.

Mientras el carro realiza su recorrido, las rasquetas para grasas y flotantes bajan en un sentido y se elevan en el otro.

2. AUTOMÁTICO (TEMPORIZADO)

Realiza las mismas operaciones que en el modo manual pero según el programa de tiempos que se haya establecido.



PROTECCIÓN

El sistema estará protegido contra el exceso de tensión (sobrecarga térmica)

CONSTRUCCIÓN

El puente consta de los siguientes elementos:

Pasarela móvil construida con perfiles A42b/ST-37, con barandilla de protección en tubo 1 1/4", quitamiedos y rodapié, provista de 1 acceso.

Piso de TRAMEX galvanizado desmontable.

Grupo motriz de accionamiento de 0,18 Kw., mediante motorreductor eje hueco.

Ataque simultáneo a ruedas motrices.

Grupo de elevación de rasquetas de flotantes de 0,18 Kw.

Rasqueta(s) de flotantes, con labio de NBR.

2 carros de deslizamiento (1 en cada extremo de la pasarela), con rodamientos Carriles de deslizamiento del desarenador

Grapas de fijación de carriles

Cuadro eléctrico montado sobre el desarenador

Guirnalda de alimentación eléctrica con carros de arrastre en aluminio y perfil

Guía en acero galvanizado.

1. CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| - Nº de Uds. | 2 |
| - Marca | FILTRAMAS o similar |
| - Perfil del Puente | A42b/ST-37, |
| - Ancho de puente | 2,0 m. |
| - Rodadura del puente | 8,0 m. |
| - Altura recta | 2,0 m. |
| - Piso puente | Piezas tipo tramex o antideslizante |
| - Servicio | Continuo en automático o manual |
| - Potencia | 0,18 + 0,18 Kw (220/380 V – 50 Hz) |
| - Motor de accionamiento | Eléctrico, Siemens o similar |

MATERIALES

- | | |
|------------|------------|
| - Bastidor | A42b/ST-37 |
|------------|------------|

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| - Elementos metálicos sumergidos | A° Inox. AISI-316 |
| - Piso del Puente | Tramex de A°C° Galvanizado |
| - Perfiles de refuerzo y apoyo | Acero A 42-b |
| - Soporte motorreductor | Acero A 42-b, |
| - Pala de Grasas | A° Inox. AISI-316 |
| - Caja colectora de grasas | A° Inox. AISI-316 |
| - Placas deflectoras y soportes | Aluminio anodizado |
| - Placas vertedero | Aluminio anodizado |
| - Ruedas | Goma dura sobre soporte de H°F° |

ACCIONAMIENTO

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| - Motorreductor | Tecnotrans o similar |
| - Potencia; Frecuencia | 0,18 + 0,18 Kw; 50 Hz; |
| - Protección; Aislamiento | IP-55; Clase F |
| - Tensión | 220/380 V. |

AUTOMATISMOS

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| - Protección mecánica | Reversibilidad en reductor |
| - Automatismo continuo. | Funcionamiento automático en |
| - Tipo Interruptor | Contacto eléctrico |
| - Tipo de señal de riesgo | Alarma óptica en Cuadro General |

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

Partes no sumergidas Chorreado SA 2 1/2, 1 capa de imprimación, 1 capa intermedia y 1 capa de acabado. Color a determinar



ET.7. CLASIFICADOR DE ARENAS

EQUIPO: CLASIFICADOR DE ARENAS TORNILLO

SERVICIO: DESARENADO DESENGRASADO

DESCRIPCIÓN

Las arenas recogidas del fondo de los canales de desarenado se envían a los equipos concentradores para su disposición en contenedor una vez reducido su contenido de agua.

1. CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds. 1
- Marca FILTRAMAS o similar
- Modelo CT50/50
- Tipo Tornillo sinfín
- Capacidad hidráulica 50 m3/h máximo
- Capacidad de extracción de arenas 2,05 m3/h
- Dimensiones:
- Altura de descarga 1.495 mm.
- Volumen aprox. de la cuba 700 l
- Peso en vacío 800 Kg aprox.
- Peso en carga 1.950 Kg aprox.
- Accionamiento:
- Potencia instalada 0,37 Kw
- Tensión motor 220/380 V 50 Hz
- Protección motor IP-55
- Aislamiento Clase F
- Velocidad de giro 1.450 rpm.
- Tipo de reductor Sinfín-corona
- Velocidad en eje de salida 8 rpm.

MATERIALES:

- Estructura y depósito AISI-316
- Eje de tornillo Acero al carbono ST-37
- Hélices ST-52
- Revestimiento de cuna Polietileno

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.8. CONCENTRADOR DE GRASAS

EQUIPO: EQUIPO CONCENTRADOR

SERVICIO: DESARENADO DESENGRASADO

DESCRIPCIÓN

Las grasas extraídas de la superficie del desarenador desengrasador se envían al equipo concentrador en el que se elimina agua y se vierten a contenedor.

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds.	1
- Marca	FILTRAMAS o similar
- Modelo	CG-5
- Caudal nominal de diseño	5 m ³ /h
- Velocidad ascensional de diseño	2 mm/s
- Ancho útil	500 mm
- Ancho total	700 mm
- Longitud total	2.430 mm
- Altura total	2.190 mm aprox.
- Cubierta de PRFV	

ACCIONAMIENTO

- Potencia motor:	0.11 Kw
- Tensión:	220/380 V- 50 Hz
- Protección:	IP-55
- Aislamiento:	Clase F
- Velocidad de giro:	1.450 rpm.
- Tipo de reductor:	Doble sinfín corona
- Velocidad en eje lento:	1.7 rpm.

SISTEMA DE ARRASTRE

- Tipo:	Cadenas y rasquetas
- Nº de coronas motrices:	2
- Nº de coronas conducidas:	4
- Cadena utilizada:	Transportadora paso 63
- Nº de rasquetas:	4

MATERIALES:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| - Depósito: | AISI-316 |
| - Cadenas de transporte: | Resina acetal y ejes AISI-3016 |
| - Coronas motrices: | Poliamida |
| - Soportes de rasquetas: | AISI-316 |
| - | |

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.9. AIREADOR DE DESARENADO

EQUIPO: AIREADOR SUMERGIBLE

SERVICIO: DESARENADOR DESENGRASADOR

DESCRIPCIÓN

Para el desemulsionado de las grasas así como para mantener unas condiciones de velocidad horizontal adecuadas que eviten sedimentación de materia orgánica en el canal de desarenado desengrasado se instalará un aireador sumergible que inyectara aire en burbujas finas.

CARACTERÍSTICAS

- Marca	Tsurumi o similar
- Modelo	80TRN47,5
- Nº de Uds.	2
- Fluido a bombear	Agua bruta
- Tipo de impulsor	Vortex
- Estanqueidad	Doble junta mecánica

MATERIALES

- Impulsor	Acero inoxidable DIN-GX12Cr14
- Plato de succión	Acero inoxidable DIN-GX12Cr14
- Guía	Fundición EN-GJL-200
- Entrada de aire	Fundición EN-GJL-200
- Junta de estanqueidad	Silicon Carbide en baño de aceite

MOTOR

- Tipo	Eléctrico
- Modelo	Sumergible
- Potencia eléctrica instalada	7,5 Kw
- Protección	IP68 Clase F
- Protección térmica	Por bobinado
- Refrigeración	Por submergencia
- Tensión	400 V
- Frecuencia	50 Hz
- Cable	10 m

ACCESORIOS

Sistema de elevación

Tubo guía en acero inoxidable ISSI 316 L60*60*2

Pedestal con acoplamiento.

Tubo de aspiración

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.10. AGITADOR SUMERGIBLE BIOLÓGICO

EQUIPO: AGITADOR SUMERGIBLE

SERVICIO: AGITACION-MEZCLA DE LICOR MEZCLA

DESCRIPCIÓN

Para mantener la suspensión y homogeneización del licor mezcla en el reactor biológico se instalará un agitador sumergible dotado de sistema de izado.

CARACTERÍSTICAS

- Marca FLYGT o similar
- Modelo SR-4650.410SB
- Nº de Uds. 8
- HELICE
- Nº palas / d palas 3 / 580 mm.
- Casquete de la hélice De esfera completa e inatascable.
- Empuje unitario 1530 Newtons
- RENDIMIENTO DEL AGITADOR
- Ratio de eficiencia 235 Newtons / Kwconsumido (S/Norma ISO 21630)
- JUNTAS MECANICAS
- Junta mecánica interna WCCR / WCCR
- Junta mecánica externa WCCR / WCCR (= carburo cementado resistente a la corrosión)

RODAMIENTOS

- Compensación esfuerzos axiales 2 Rodamientos de hilera bolas de contacto angular
- Compensación esfuerzos radiales 1 Rodamiento de hilera de rodillos cilíndricos.

MATERIALES

- Hélice Acero inoxidable AISI 316 L.
- Alojamiento del motor HºFº GG25 con camisa Acero Inox AISI316 L
- Eje Acero Inoxidable AISI 420
- Otras piezas metálicas
- en contacto con el medio Acero Inoxidable AISI 304



MOTOR

- Potencia máxima del motor 7,6 Kw
- Potencia nominal 5,5 Kw
- Potencia consumida 6,5 Kw
- Nº polos / r.p.m hélice y motor 12 / 480 (accionamiento directo)
- Protección sobretemperatura 3 sondas térmicas en serie con el bobinado.
- Grado de aislamiento Clase H (Hasta 180°C)

SISTEMA DE IZADO

- Barra sujeción y orientación Acero galvanizado de 100x100 mm y L= 6 m.
- Winche Con cable de inoxidable
- El agitador se fija al fondo del depósito mediante una barra de 100x100 en acero galvanizado, con sistema de elevación con cable de inoxidable.

AUTOMATISMOS

- Protección térmica Común a los Bobinados
- Automatismo Temporizador, Nivel
- Tipo Interruptor Contacto eléctrico
- Tipo de señal Alarma óptica en Cuadro General

ACCESORIOS

Sistema de elevación y giro con sistema de izado, winche con 15 m de acero inoxidable y trípode.

Tubo guía en acero inoxidable ISSI 316 L60*60*2

Pedestal con acoplamiento.

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.11. SISTEMA DE AIREACIÓN BIOLÓGICO

EQUIPO: PARRILLAS DE DIFUSORES

SERVICIO: AIREACIÓN DE SBR

DESCRIPCIÓN

Para la aireación de los reactores se instalará un sistema de difusores de membrana incluyendo los colectores, bajantes y demás elementos.

Sistema de aireación con difusores de FLYGT-SANITAIRE o similar formado por:

- Difusores de Membrana de la Silver Serie II, de d 9" (380 cm² de superficie útil), material EPDM de FORMULA AVANZADA, con rendimiento de ALTA EFICIENCIA WE basado en un espesor variable de la membrana para una mejor distribución del aire y en un reparto en sectores circular de las microperforaciones. N° de perforaciones por membrana de 5.256.
- Portadifusor y aro de apriete en PVC con TIO₂>2% según ASTM D3915.
- Parrilla de diseño en circuito abierto para permitir las dilataciones y contracciones del sistema, con las líneas situadas paralelas a la longitud del tanque.
- Colectores de distribución y líneas de aire en PVC PN7,5 D 110 mm, situados en la cabecera de las líneas.
- Juntas especiales de unión entre tubos de tipo AUTOLINEANTES, en PVC con una concentración de TIO₂>2%, para la correcta unión de líneas de aire y su permanente alineación.
- Soportes de sustentación de las parrillas, fabricadas en acero inoxidable AISI 304 y regulables en altura, especialmente diseñados para permitir la dilatación y contracción de la tubería.
- 1 Sistema de purga de la parrilla, en DN 25 incluida la llave de accionamiento manual, para la evacuación del agua de condensación, todo en PVC.
- Bajante en PVC con 2% TiO₂, de 1 m. de longitud medida a partir del fondo del depósito; terminada en brida loca de PVC PN10 s/DIN8063 sin tornillería.
- Lubricante de silicona para impermeabilizar los anillos tóricos integrados en el disco de membrana, así como la llave de apriete de los aros de retención.

CARACTERÍSTICAS

- Marca	FLYGT o similar
- Modelo	SANITAIRE
- Por cada reactor (4 en total):	
- N° de zonas de aeración	1
- N°. de difusores por ABJ	385
- N° de parrillas por ABJ	1
- N° difusores por parrilla	385
- Longitud del colector	6,66 m.
- Diámetro bajante del colector	250 mm.

- Diámetro del colector 250 mm.
- Nº de líneas por parrilla 7
- Longitud de cada línea 26,3 mm.
- Nº. de difusores por línea 55

CARACTERÍSTICAS DE LAS MEMBRANAS DE DIFUSORES

-

Membrana WE de ALTA EFICIENCIA		
<u>Material properties</u>	<u>Value/Units</u>	<u>Test Procedure</u>
Base compound	EPDM with carbon black for UV-protection	
Tensile strength (unperforated)	1200 PSI	ASTM D412
Elongation at break	350% Min.	ASTM D412
Hardness (durometer)	58±5, shore A	ASTM 2240
Accelerated aging Compression set @ 70° C, 22 hours	40% Max.	ASTM D395 Test Method B
Accelerated aging Elongation (% retained) @ 100° C, 22 hours		ASTM D573 75% Max.
Ozone resistance 72 Hrs.; 40° C, 50 ppm	No cracks @ 2X magnification	ASTM D1171 Method A
Modulus of elongation @ 300%	500 PSI/Min.	ASTM D412
Dynamic wet pressure w.c.	9,6"- 14,4" w.c. 244-365,7 mm w.c.	@ 1,0 SCFM @ 2" w.c. @ 1,7 m³/h @ 50,8 mm
<u>Physical properties</u>		
Nominal diameter	9"	
Active surface area	380 cm²	
Material thickness	2 mm.	
Air rate per diffuser	0,5 – 6,5 Nm³/h.	
Perforations (I-bar type)	5256 @ 0,040" 5256 @ 1,016 mm	
Check valve leakage rate 0 ml H ₂ O after 48 hours unpressurized		

-

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.12. EQUIPO DE SALIDA DE AGUA DE SBR

EQUIPO: DECANter ACCIONADO ELECTRICAMENTE

SERVICIO: REACTOR BIOLÓGICO

DESCRIPCIÓN

La salida de agua del reactor biológico se realizará mediante un equipo de tipo decanter cuya altura se regula mediante un actuador.

CARACTERÍSTICAS

- Marca XYLEM o similar
- Nº de Uds. 4
- Longitud 3,50 m

MATERIALES

- Partes sumergidas Acero inoxidable AISI 316

MOTOR

- Actuador AUMA o similar, Eléctrico
- Potencia eléctrica instalada 1,0 Kw

ACCESORIOS

Soportes

Tubería de salida embridada

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.



ET.13. SOPLANTES DE AIREACIÓN BIOLÓGICO

EQUIPO: SOPLANTE DE ÉMBOLOS ROTATIVOS

SERVICIO: AIREACIÓN DE SBR

DESCRIPCIÓN

El aire suministrado al sistema de aireación vendrá de varios equipos soplantes de tipo émbolo rotativo instalados en el edificio de aireación.

CARACTERÍSTICAS

- Marca	PEDRO GIL o similar
- Modelo	PG-30-F1 RNT-33.30
- Fluido a vehicular : exento de aceite	aire
- Peso específico	kg/m ³ 1,203
- Caudal aspirado	m ³ /min 34,858246
- Caudal aspirado	m ³ /hor 2091,49476
- Presion de aspiracion	bar abs.1
- Temperatura de aspiracion	grados c 20
- Presion impulsion	bar abs.1,672
- Diferencia de presion	bar 0,672
- Temperatura final	grados c 85
- Velocidad max. soplante	v/min 3800
- Velocidad del soplante	v/min 2525
- Factor inercia de la soplante	kw*m ² ,460000
- Diametro nominal de la soplante	mm 150
- Ruido con cabina en campo	
- abierto a 1m de distancia db(a)	78
- Ruido sin cabina en campo	
- abierto a 1m de distancia db(a)	97
- Tolerancia del caudal aspirado y	
- la potencia absorbida	+ - 5 %

MATERIALES

- Cuerpo/laterales/carter:	fundicion gg20
- Pistón-eje tamaños 60.20 a 33.30:	acero forjado ck 45
- Pistones - tamaños 34.20 a 36.20:	fundición nodular ggg-50
- Ejes tamaños 34.20 a 36.20:	acero ck 45
- Engranajes:	acero 18 cr mo 4 tratados y
rectificados	
- Bancada:	acero st 37
-	

MOTOR

- Velocidad del motor v/min 2970
- Potencia absorbida kw 50,78
- Potencia del motor kw 75
- Marca del motor weg iberia, o similar
- Datos tecnicos del motor ip 55/50 hz

ACCESORIOS

- Polea trapezoidal spa din2211 equil. dinamica
- Polea trapezoidal spa din2211 equil. dinamica
- Correa trapezoidal din - 7753 xpa1957
- Manguito de goma dn 150 neopreno 140 grados
- Tubo brida dn-150 grupo pg-30-f1 /l= 250 mm
- PG-30-f1 dn-150 package
- 345803 Bancada-silenciador dn-150 pg-30-f1 presion
- 381004 Cartucho filtro 285/250 dn-150 b-51c/b-53c
- 438047 Pie elastico brb 110 m12 dureza 60 shore para grupos f1 dn-150
- 458213 Silenciador aspiracion-l pg-30-f1 dn-150
- 509023 Conjunto valvula retencion dn-150 cincada con tope y juntas de viton
- 511142 Valvula seguridad vs dn-125 cincada presion campana y embolo en bronce/ modelo 2009
- Cabina dn-150 pg-30-f1 con suelo ral7044/7039
- Manometro+vacuometro+448.723/ motor 230-400v 50hz

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.14. BOMBAS PARA FANGOS EN EXCESO

EQUIPO : BOMBA SUMERGIBLE

SERVICIO : BOMBEO DE FANGOS A ESPESADOR

DESCRIPCIÓN

. El temporizado se regula desde el PC, en función de la edad del fango con que se pretenda trabajar.

CARACTERÍSTICAS

- Marca: FLYGT, ABS o similar
- Modelo: NP 3102 181
- Caudal unitario: 38,8 m³/h
- Nº de unidades 4
- Paso de sólidos 60 mm
- Altura manométrica: 7.0 m.c.a.
- Tipo de impulsor: vortex
- Salida de voluta: DN65
- Instalación: Extraíble por guías 2*2"
- Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio
- Estanqueidad del eje Junta mecánica Carburo- silicio.
- Ranura helicoidal (spin out) para limpieza de pequeñas partículas abrasivas como arena.
- 10 metros de cable
- Motor
- Pot. Nominal en el eje: 3,1 Kw
- Pot. Consumida 1,9 Kw
- Velocidad de motor: 1445 r.p.m.
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión: 400/695 V
- Intensidad nominal: 6,7 (400) A
- Protección térmica: 3 sondas térmicas
- Protección: IP68

MATERIALES

- Alojamiento motor Fundición Gris GG25
- Eje del rotor Acero inox AISI 420
- Impulsor fundición gris GG25
- Voluta Fundición gris GG25
- Tornillería exterior Acero Inox AISI 316

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

ACCESORIOS

Zócalo con anclaje y soporte superior 2x2".

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Estándar del fabricante

ET.15. ESPESADOR DE FANGOS

EQUIPO : ESPESADOR DE FANGOS EN EXCESO

SERVICIO : CONCENTRACIÓN DE FANGOS ANTES DE DIGESTIÓN

CARACTERÍSTICAS

1 Ud. Mecanismo espesador de tracción central , a instalar en tanque de hormigón, de las siguientes características:

- Marca: FILTRAMAS o similar
- Diámetro interior del tanque de hormigón (m) : 10.5
- Altura cilíndrica total (m) : 3 m aprox.
- Ancho útil mínimo de la pasarela : 1 m (Pasarela no incluida)
- Grupo de accionamiento central Compuesto por los siguientes elementos:
 - . Motor 3F 4p 220/380 V 50 Hz. IP-55 Cl.F. Potencia 0,18 Kw
 - . Reductor sinfín-corona y reductor epicicloidal
 - . Protección: Limitador de par electrónico (incluido en el suministro)
- Árbol de giro construido en tubo AISI-304, con centrador inferior.
- 2 Uds. Estructuras de barrido de fondo construidos en celosía triangular, provistos de piquetas de espesamiento en perfil LPN, separadas 0.5 m, hasta 1/3 de la altura cilíndrica.
- Rasquetas de fondo en disposición espina de pez, con remate en neopreno.
- Rasqueta en el cono de evacuación del fango concentrado.
- Cilindro metálico de alimentación:
 - . Diámetro : 1,67 m
 - . Altura : 1,30 m
- Vertedero perimetral en AISI-316

ACABADOS

Partes sumergidas : AISI-316

Tornillería : AISI -316

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.16. BOMBA DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

EQUIPO : BOMBAS HUSILLO EXCÉNTRICO, DESPLAZAMIENTO POSITIVO

SERVICIO : BOMBEO DE FANGOS ESPESADOS

DESCRIPCIÓN

Los fangos procedentes del Espesador tienen un peso específico ligeramente superior al del agua dulce (>1 Kg/dm³) y la viscosidad no superior a 1 Cp, pero sin embargo están cargados de sólidos en suspensión (3-4 %), por lo que para su conducción hasta la Centrífuga deben escogerse con especial cuidado los sistemas de bombeo de modo que rompan en la menor medida posible el floculo formado y al mismo tiempo no presenten problemas ante variaciones de las características físicas del fango.

Consta esencialmente de un cuerpo estanco de H⁹F⁰ en el que se aloja un husillo de tipo sinusoidal que da lugar a un movimiento del fluido denominado como desplazamiento positivo, similar al de un helicoide convencional pero que provoca una menor rotura de los floculos formados.

El motor se sitúa longitudinalmente o perpendicularmente al eje de la bomba y además dispone de un reductor que disminuye la velocidad hasta conseguir el caudal de proyecto.

El funcionamiento se realiza en continuo o temporizado y por medio de interruptores de nivel Electro-mecánicos, interruptores de flujo o de ultrasonidos que eviten el funcionamiento en vacío de las bombas.

CARACTERÍSTICAS BOMBA DE FANGOS ESPESADOS

- Nº de Uds.	2
- Marca	ALBOSA (Mono), o similar
- Tipo	Husillo excéntrico
- Modelo	C15KC11RM
- Ejecución	Horizontal
- Fluido a bombear	Fangos espesados
- Tª fluido	Ambiente
- Viscosidad	< 150 CPS
- Caudal	4,0 – 15,0 m ³ /h
- Altura manométrica	10 m.c.a.
- Presión de diseño	4,0 bar
- Velocidad bomba	10 - 288 r.p.m.
- Paso de sólidos	10 mm(Duros), 35 mm (Deformables)
- Potencia absorbida	1,81kW

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

- Par de arranque 133 Nm
- Par funcionamiento 60 Nm
- Potencia recomendada 3,0 kW
- N.P.S.H. Bomba 1,84 mca
- Conex.asp/impulsión 80 mm DIN 2533 PN16

MATERIALES

- Cuerpo Hº Fº GG25; BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Rotor Acero AISI 4.140/Cromado (250micras)
- Stator Caucho sintético perbunan
- Biela Acero al carbono; BS EN 10277; 20NiCrMoS2-2
- Eje accionamiento Acero inox. BS EN 10088; X2CrNiMo 17-12-2
- Sellado cierre mecánico en C. Silicio

ACCIONAMIENTO

- Motor Eléctrico
- Potencia 3,0 Kw
- Velocidad 1.450 r.p.m.
- Tensión 400 V
- Frecuencia 50 Hz
- Protección IP-55
- Forma constructiva B-5
- Aislamiento F

REDUCTOR DE VELOCIDAD

- Modelo de ejes paralelos
- Acoplamiento a bomba monobloc sin bancada
- Velocidad de salida: ±307 rpm a 50 Hz

AUTOMATISMOS

- Protección térmica: Magnetotérmico
- Automatismo: Interruptor de nivel, temporizador
- Tipo Interruptor: Contacto eléctrico
- Tipo de señal: Alarma óptica en cuadro eléctrico

ACABADOS

- Granallado superficial mediante granalla angulosa de fundición de coquilla G-47.
- Imprimación anticorrosiva mediante diluyente ácido de secado rápido, con un espesor entre 15 -25 micras
- Capa final de resina alquídica con adición de vinilo, con un espesor de capa de 25 micras
- Acabado final de 40-50 micras. Color RAL 5005 azul

ET.17. CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACIÓN

EQUIPO : CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACION DE FANGOS

SERVICIO : DESHIDRATACION DE FANGOS

DESCRIPCIÓN

Los fangos procedentes del espesador tienen un peso específico ligeramente superior al del agua dulce ($1,05 \text{ Kg/dm}^3$) y la viscosidad no superior a 1 Cp, pero sin embargo están cargados de sólidos en suspensión (3-5%), por lo que para su conducción hasta el su destino final, en vertedero o reutilización agrícola, es necesario aumentar su concentración en materia seca, de tal modo que el resultado final sea superior al 20-25% ; para lo cual utilizaremos un Decantador Centrífugo que esta diseñado para aquellas aplicaciones en las cuales se tiene que separar de una fase sólida una o dos líquidas.

En nuestro caso, que se trata de la separación de una fase sólida de otra líquida, consta esencialmente de un cilindro con una serie de anillos cambiabiles que nos permiten, de este modo, obtener un mayor o menor clarificado de líquidos y concentrado de sólidos.

Están construidas en las siguientes partes:

1. ARMAZÓN Y CONJUNTO ROTANTE

Tanto la carcasa exterior como el conjunto de elementos rotantes y elementos en contacto con el agua están realizados en chapa de acero inoxidable AISI-316, que lo hace especialmente resistente ante sustancias abrasivos.

2. ROTOR

Compuesto de un cilindro-cónico de fundición centrífuga Centrispun Casting que lo hace especialmente resistente ante sustancias altamente abrasivas. El rotor es de una sola pieza, lo que le permite trabajar a elevadas revoluciones, soportado entre rodamientos, equipado con un transportador interior para la extracción de sólidos y de flujo a contracorriente.

ACCIONAMIENTO

El rotor es accionado por un motor eléctrico arrancado mediante un sistema de estrella triángulo. La velocidad diferencial del tornillo transportador se obtiene y se regula de

forma automática mediante un freno electromagnético de corrientes parásitas (freno ECB), controlado por el microprocesador a través de la caja reductora.

FUNCIONAMIENTO

La entrada de la materia a la Centrífuga al cilindro se realiza a través del tubo de alimentación. La fase sólida, mas pesada, se precipita contra las paredes del cilindro, mientras la fase líquida forma un anillo líquido concéntrico. Por unas toberas o salidas perfectamente dispuestas se extraen los líquidos al exterior, mientras que la fase sólida es arrastrada por la espiral que gira en el mismo sentido que el cilindro, pero a una velocidad distinta, y es expulsado al exterior por la parte contraria a la que salen los líquidos.

POSIBILIDADES DE REGULACIÓN

- Variación de la velocidad del rotor, para obtener la fuerza de separación óptima.
- Variación de las velocidades diferenciales entre cilindro y espiral, para lograr un equilibrio óptimo entre la claridad del escurrido y la sequedad de los sólidos.
- Nivel de charca.
- Caudal de alimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS DE PROCESO

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| - Nº de Uds. | 1 |
| - Caudal nominal unitario | 15 m ³ /h |
| - Materia seca (ms) (kg/h) unitaria | 551,52 |
| - Sequedad esperada | 23±2 (si materia volátil 40-60%) |
| - | 21±2 (si materia volátil >60%) |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| - Marca | Alfa Laval o similar |
| - Modelo | ALDEC G2-45 |
| - Diámetro rotor | 360 mm. |
| - Longitud rotor | 1512 mm. |
| - Revoluciones máximas rotor | 3.750 r.p.m |
| - Fuerza centrífuga máxima | x g 3.500 |
| - Velocidad diferencial sinfín | 6/26 r.p.m. |
| - Potencia motor principal | 30 kW |
| - Potencia total | 35 kW |

MATERIALES

- | | |
|----------------------|----------|
| - Parte cónica rotor | AISI 316 |
| - Eje | AISI 316 |



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:436

- Sinfin interno AISI 316
- Tubo alimentación AISI 316
- Anillo salida AISI 316
- Cuerpo descarga líquidos AISI 316
- Cuerpo descarga sólidos AISI 316
- Bancada Acero al carbono
- Estructura de apoyo Acero al carbono
- Protección contra el desgaste en stellite (carburo de tungsteno)

EXTRACTOR CENTRÍFUGO EQUIPADO CON

- Protección contra desgaste
- Cuerpo de salida de líquidos intercambiable
- Cuerpo cilíndrico alojando el rotor en acero al carbono, de estructura tubular cerrada, con espesor no inferior a 8 mm.
- Rasca sólidos preparado para descarga continua del deshidratado procedente del rotor
- Casquillo de protección de los orificios de descarga del sólido en metal duro
- Juego correas para primera intervención
- Bombas de grasa
- Juego de anillos de regulación clarificado
- Herramienta específica para mantenimiento del extractor centrífugo

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.18. GRUPO COMPACTO AUTOMATICO PREPARACION POLIELECTROLITO

EQUIPO: ESTACION AUTOMÁTICA PARA PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO EN CONTINUO

SERVICIO: PREPARACION AUTOMATICA DE POLIELECTROLITO

DESCRIPCIÓN

Este equipo se emplea para la preparación de suspensiones acuosas de alta viscosidad a partir de reactivos en polvo tales como los Polielectrolitos, en cualquiera de sus tipos.

Consta esencialmente de un Dosificador de Polielectrolito en Polvo con tolva de 50 l., un Agitador de baja velocidad con una(1) o dos (2) hélices tipo Sabre, un Nivel que arranca y para el equipo y sus diversos mecanismos, y un sistema de alimentación de agua limpia con un(1) Filtro, un(1) manómetro, un(1) Presostato de Seguridad, un(1) Reductor de Presión, una(1) Electroválvula NC con bobina a 24 Vcc, que permite el paso de agua por falta de nivel y cierra cuando se alcanza el nivel máximo, un(1) Rotámetro para la fijación y medición del caudal, y una serie de elementos de aislamiento y regulación mediante válvulas de esfera y compuerta.

Su funcionamiento sería el siguiente:

- Al caer el nivel de líquido por debajo de un mínimo prefijado se activa el sistema de preparación y comienza a caer el polielectrolito en polvo almacenado en la tolva al ponerse en funcionamiento el husillo de alimentación, cuya velocidad de giro podemos regular, que lo transporta hasta la zona de dilución.
- Simultáneamente se abre la Electroválvula de la línea de agua que permite su paso, con un caudal previamente preestablecido, a través de una serie de controles (manómetro, presostato, reductor de presión y Rotámetro), hasta llegar a la zona de dilución en la que se dispersa mediante pulverizadores para permitir un buen contacto y la humectación del polielectrolito en polvo.
- La suspensión formada en el primer depósito, perfectamente mezclada y homogenizada por un agitador de baja velocidad que funciona ininterrumpidamente, pasa por un conducto sifónico a un segundo depósito donde se almacena y del que aspiran las bombas dosificadoras (de husillo o pistón).
- Gracias a las fases de mezcla/humectación, a la agitación permanente, al trasvase del primer al segundo depósito y al tiempo de estancia, la suspensión alcanza el estado de maduración.
- Cuando se alcanza el nivel máximo, que es detectado por el nivel colocado en el segundo depósito, el proceso para y no vuelve a arrancar hasta que el nivel descienda al de mínima, momento en el que se inicia el ciclo de producción de suspensión de poli.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Cuba construida en acero inox. AISI-304 de 2.23 x0.80 x 1.14 m, subdividida en 3 compartimentos. (Mezcla, maduración y post-maduración), interconectados entre sí y
- provistos de tapas.
- 3 Uds. Electroagitador de eje vertical. Potencia 0.37 Kw. Motor 3F 1.450 rpm 230/400V
- 50Hz IP55 Cl.F . Hélice de palas inclinadas y árbol de giro construidos en acero inox. AISI-
- 316L. Fijación a cuerpo de dosificador mediante brida.
- Dosificador volumétrico de tornillo con tolva de almacenaje de 60 l. de capacidad,
- accionado mediante motovariador mecánico con indicador de posición. Potencia 0.18 Kw.
- Motor 3F 1.450 rpm 230/400V 50Hz IP55 Cl.F. Caudal mínimo 1.5 Kg/h a 5 rpm. Caudal
- max. 7.5 Kg/h a 25 rpm. Material AISI-304. Tapas incluidas. Opcional resistencia de caldeo
- 24V 30W CA
- Cono eyector de dilución agua-poli construido en PVC con sistema de arrastre y
- recirculación superior de agua y caperuza de protección en AISI-304.
- Línea de agua de dilución provista de válvula de corte, manómetro, filtro, presostato,
- reductora de presión, electroválvula, válvula reguladora de caudal y rotámetro 200-2000 l/h
- 3 Sondas de nivel capacitivas en acero inoxidable AISI-316
- Colector de rebose y drenaje con válvulas de bola, en PVC
-

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--|---------------------------|
| - Marca | FILTRAMASA o similar |
| - Modelo | DAP 3-2000 |
| - Nº de unidades | 1 Ud |
| - Producción horaria | 2.000 l máx |
| - Producto a dosificar | polielectrolito catiónico |
| - Densidad aparente | 0,69 |
| - Concentración | 0,1-0,5% |
| - Elementos | |
| - 1. Dosificador de Polvo de tornillo sin fin con tolva de 60 lit. | |
| - 2. Agitador de baja velocidad | |
| - 3. Línea de Agua con equipos de medición, aislamiento y control | |
| - 4. Cuadro Eléctrico de Potencia y Control | |

1 DOSIFICADOR DE POLVO

1.1 CARACTERÍSTICAS

- | | |
|---------|----------------------|
| - Marca | FILTRAMASA o similar |
| - Tipo | Husillo helicoidal |

- | | |
|----------------------------|--|
| - Modo dosificación | Regulación de nº de vueltas |
| - Caudal máx. | 1,5 - 7,5 Kg/h |
| - Almacenamiento | Tolva de 60 l |
| - Cámara contacto en polvo | Cámara de mezcla/humectación de polímero |
| - Dispersión humectación | Colector de disolución con boquillas de |
| - Mezcla | Depósito prep./homogeneización |
| - Maduración | Depósito de consumo de |
| - Arranque | Interruptor de nivel |

1.2 MATERIALES

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| - Alimentador, estructura soporte | Aº Inox. AISI-304 |
| - Tolva | Aº Inox. AISI-304 |
| - Dosificador de husillo | Aº Inox. AISI-304 |
| - Zona de contacto/humectación | AISI-304 |
| - Boquillas de dispersión | Latón |
| - Nº de boquillas | 4 |
| - Tipo de boquillas | Angular a 30º |
| - Colector de boquillas | AISI-304 |

1.3 ACCIONAMIENTO

- | | |
|----------------------|-----------------|
| - Motovariador | Motor Eléctrico |
| - Motor | 0,18 Kw |
| - Tensión | 380 V |
| - Aislamiento | Clase F |
| - Forma constructiva | B 3 |
| - Protección | IP 55 |

2 AGITADOR

2.1 CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------------|---|
| - Marca | FILTRAMASA o similar |
| - Posición | Vertical centrado |
| - Sujeción | Brida |
| - Tipo de agitador | Hélice de 3 palas tipo SABRE, de perfil axial |
| - Velocidad del agitador | 225 r.p.m. |
| - Longitud del eje | 900 mm |
| - Diámetro de la hélice | 300 mm |
| - Nº de hélices | 2 |

2.2 MATERIALES

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| - Eje | Acero inox AISI 316L |
| - Hélice | Acero inox AISI 316L |
| - Casquillo unión motor-eje | AISI-316L |

2.3. ACCIONAMIENTO

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| - Motorreductor | MOTOVARIO o similar |
| - Velocidad de salida | 225 r.p.m. |
| - Motor | Eléctrico, según E.T. |
| - Potencia | 0,37 Kw |
| - Velocidad | 1.450 r.p.m. |
| - Tensión | 380 v |
| - Aislamiento | Clase F |
| - Forma constructiva | V1 |
| - Protección | IP 55 |

3 LINEA DE AGUA

- | | |
|---|---------------------------------|
| - Nivel de varillas | Tipo contacto libre sin tensión |
| - Válvulas Alimentación de agua de dilución | A° Inox. AISI-304 |
| - Tuberías de agua de dilución | A° Inox. AISI-304 |
| - Manómetro | A° Inox. AISI-304 |
| - Reductor de Presión | Latón |
| - Electroválvula | Latón |
| - Medidor de Caudal | Plexiglass |
| - Filtro | Latón |
| - Válvula de compuerta | Latón |
| - Accesorios roscados | AISI-304 |

4 CUADRO ELÉCTRICO

4.1 DESCRIPCIÓN

Todos los motores, automatismos y equipos de control necesitan tanto de aparellaje que les suministre la tensión cuando sea necesario como de elementos los protejan ante funcionamientos erróneos, excesos de consumo o cualquier otra circunstancia que pueda derivar en daños en los equipos o en general en el correcto funcionamiento del Equipo.

Además debe suministrar la información necesaria mediante pilotos y en general todo aquel tipo de información visual que nos permita a corto plazo intervenir de un modo inmediato ante averías y nos permita corregirlas, y a medio plazo, si se dispone de emisión de señales a un sistema de almacenamiento de datos, confeccionar un histórico de funcionamiento que sirva de herramienta para el mantenimiento predictivo y preventivo.

Todos los aparallajes de fuerza y protección y señalización de los elementos mas significativos, igualmente que el mando, visualización y control si existen, se alojaran en un armario metálico de chapa de A°C° de 2 mm de espesor con protección anticorrosiva a base de imprimación fosfatante y pintura de terminación.

Todos los cables procedentes de los motores, elementos de control y automatismos, se recibirán en un bornero adecuadamente etiquetados y numerados, del mismo modo que los que salgan de dicho bornero hacia el aparellaje de fuerza, mando o control

El bornero contendrá una o varias fichas de tierra a la que se conectarán los equipos y la propia del cuadro eléctrico.

4.2 FABRICANTE DEL CUADRO ELÉCTRICO Y SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN

FILTRAMASA o similar.

4.3 DESCRIPCIÓN DE SALIDAS TIPO

Salida tipo A (motores \leq de 7,5 Kw), arranque directo compuesto por:

- Interruptor automático magnetotérmico tripolar
- Contactor de 16 A. en AC3 a 380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- Relé térmico regulable, diferencial y compensado, para protección del motor
- Rearme manual para relé térmico
- Selector de 3 posiciones M-0-A
- Interruptor automático para mando
- Placas de identificación

4.4 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL CUADRO ELÉCTRICO

MOTOR	POTENCIA(Kw)	Uds	Tipo de Arranque
Agitador	0,370	1	Directo
Dosificador de Poli	0,180	1	Directo
EV llenado de agua(24 Vcc)	0,008	1	Directo

4.5 RELACIÓN AUTOMATISMOS (SEGURIDAD, MANDO)

AUTOMATISMO	Pot.(VA/Kw)	Ud	Señalización/Tipo de función
Agitador de Poli	0,370	1	A/P/AI
Dosificador de Poli	0,250	1	A/P/AI
Nivel Máx.	-	1	P/Dosif. Poli en polvo y entrada de agua
Nivel Mínimo	-	1	A/Dosif. Poli en polvo y entrada de agua
Nivel Seguridad	-	1	P/AI Bombas dosificadoras y agitador
Presostato	-	1	P/AI por falta de presión de agua
EV llenado de agua(24 Vcc)	0,008	1	Accionamiento por bobina a 24 Vcc y Nivel de mínima/máxima sin tensión NC, con tensión NA

- NOTAS.- A (Arranque)
- P (Paro)
- AI (Alarma)
- I (Intercambio)
- A/P/AI (Arranque/Paro/Alarma)
- I/A/AI (Intercambio/Arranque/Alarma)
- A/P (Arranque/Paro)
- A/AI (Arranque/Alarma)
- P/AI (Paro/Alarma)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:442

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabricante.

ET.19. SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE SOLUCIÓN DE POLIELECTROLITO

EQUIPO: BOMBA DE DOSIFICADORA Y COLECTORES

SERVICIO: DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

DESCRIPCIÓN

Posterior a la estación de reparación automática de polielectrolito se ubican dos bombas dosificadoras de polielectrolito de tipo tornillo excéntrico con regulación manual de caudal. La presente especificación técnica comprende las bombas así como su conexión al equipo de preparación (aspiración) y el colector de impulsión.

La aspiración de las bombas se realizará mediante colector en tubería de PVC con válvula de aislamiento, inyección de agua industrial para dilución y limpieza de las bombas.

En cuanto a la impulsión, además de válvula antirretorno llevará entrada de agua industrial para dilución, con electroválvula para que entre en automático y rotámetro para medida de caudal de dilución, con válvulas de aislamiento y by pass. El colector de impulsión se realizará en PCV encolado.

CARACTERÍSTICAS

- Marca	MONO PUMPS o similar
- Nº de Unidades	2
- Modelo	C23AC11R
- Tipo	Tornillo excéntrico
- Funcionamiento	Automático
- Caudal	40-200 l/h
- Presión máxima de descarga	6 bar
- Velocidad bomba	60 - 280 r.p.m.
- Paso de sólidos	5 mm(duros)# 20mm(deformables)
- Potencia absorbida	0,43 kw
- Par de arranque	213 nm
- Par funcionamiento	9 nm
- N.p.s.h. bomba	1,86 mca
- Conex.asp/impulsión	1" rosca bsp
- Campo de ajuste recomendable	30-100 %
- Alimentación(50-60 Hz)	220/380 V, CA
- Consumo medio	0,75 Kw

MATERIALES

- Rotor	AIISI-316
---------	-----------



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:444

- | | |
|----------------------|---|
| - Cuerpo de la bomba | Hº Fº GG25; BS EN 1561 grado en-GJL-HB195 |
| - Rotor pulido | acero inox.aisi 431s29 |
| - Stator | caucho sintético perbunan |
| - Acoplamiento | unión elástica cerrada |
| - Eje accionamiento | acero inox.aisi 431s29 |
| - Sellado | cierre mecánico |

FUNCIONAMIENTO

Al tratarse de dos bombas (1+1) entran en funcionamiento alternativamente, activándose también la electroválvula de agua de dilución.

La regulación de caudal se realiza mediante el regulador mecánico de cada una de las bombas.

COMPLEMENTOS

Tuberías, accesorios y válvulas en PVC. La tubería se suministrará en PVC rígido, de composición química adecuada para el reactivo a vehicular, dejando las curvas libres para eliminar esfuerzos por cambio brusco de dirección.

Se incluyen válvulas de seguridad en impulsión para retorno al depósito en caso de sobrepresión en tubería, rotámetros, válvulas de aislamiento incluso bastidor para montaje y sujeción. Tornillería en AISI 304, con premontaje en manómetro con membrana separadora.

ACABADOS

Según E.T. De-Acabados y Standard del fabrica.

ET.20. BOMBEO DE FANGOS SECOS

EQUIPO : BOMBAS HUSILLO EXCENTRICO EN DOS ETAPAS

SERVICIO : BOMBEO DE FANGOS CENTRIFUGADOS A SILO

DESCRIPCIÓN

Los fangos procedentes de la Centrífuga tienen un peso específico variable según el contenido de humedad que oscila entre 1,3-1,4 Kg/dm³ y la viscosidad superior a 1 Cp, asemejándose más a un material con alta plasticidad que a un fluido, por lo que para su conducción hasta la Centrífuga deben escogerse con especial cuidado y alto coeficiente de seguridad los sistemas de bombeo y diámetro de las tuberías de modo que las pérdidas por rozamiento sean las mínimas posibles y al mismo tiempo no presenten problemas ante variaciones de las características físicas del fango centrifugado.

La Bomba consta esencialmente de un cuerpo estanco de H^ºF^º en el que se aloja un husillo de tipo sinusoidal en doble etapa que da lugar a un movimiento del fluido plástico denominado como desplazamiento positivo, similar al de un helicoides convencional pero que provoca una menor rotura del producto centrifugado.

Para favorecer el trasiego del centrifugado e impedir acumulaciones del mismo, el equipo incorpora una tolva de recepción y un dispositivo rompebóvedas mecánico o vibratorio.

El motor se sitúa longitudinalmente o perpendicularmente al eje de la bomba y además dispone de un reductor que disminuye la velocidad hasta conseguir el caudal de proyecto.

El funcionamiento se realiza en continuo y protegido por medio de dispositivo TSE digital montado sobre el estator, que capta la diferencia de temperatura entre el rotor y el estator, desconectando el motor de la bomba cuando se alcanza la temperatura establecida previamente. Se evita así el funcionamiento en vacío de las bombas.

CARACTERÍSTICAS BOMBA DE FANGOS ESPESADOS

- Nº de Uds.	1
- Marca	ALBOSA (Mono), o similar
- Tipo	Husillo excéntrico
- Modelo	CW062
- Ejecución	Horizontal
- Fluido a bombear	Fangos deshidratados a silo
- Tª fluido	Ambiente

- Sequedad	< 3,0%
- Caudal	1,0 – 2,4m ³ /h
- Velocidad bomba	35 - 78 r.p.m.
- Presión de bombeo	12 bar
- Presión máxima bomba	12 bar
- Paso de sólidos	12 mm (Duros), 40 mm (Deformables)
- Potencia absorbida P.T.	2,43 kW
- Potencia absorbida máx. Presión	2,43 kW
- Par de arranque	469 Nm
- Par funcionamiento	314 Nm
- Rendimiento	55 %
- Potencia recomendada motor	7,5 kW
- Conex. aspiración	1000 X 360 mm.
- Conex. impulsión	1005 mm DIN 2533; PN-16

MATERIALES

- Cuerpo	H° F° GG25; BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195
- Tolva	chapa de acero 10025 grado s275
- Rotor	Acero AISI 4.140/Cromado (250micras)
- Stator	Caucho sintético perbunan
- Tornillo alimentación	Acero inox. BS EN 10088; X2CrNiMo 17-12-2
- Eje accionamiento	Acero inox. BS EN 10088; X2CrNi 18-9/Cromado
- Empaquetadura	grafitada ZG

ACCIONAMIENTO

- Motor	Eléctrico con termistores
- Potencia	7,5 Kw
- Velocidad	1.450 r.p.m.
- Tensión	400 V
- Frecuencia	50 Hz
- Protección	IP-55
- Forma constructiva	B-5
- Aislamiento	F

REDUCTOR DE VELOCIDAD

- Marca:	Motovario
- Modelo:	CHF062-T132L4/TF
- Acoplamiento a bomba monobloc sin bancada	
- Velocidad de salida	±120 rpm a 50 Hz

ACABADOS

Granallado superficial mediante granalla angulosa de fundición de coquilla G-47

Imprimación anticorrosiva mediante diluyente ácido de secado rápido, con un espesor entre 15 -25 micras

Capa final de resina alquídica con adición de vinilo, con un espesor de capa de 25 micras

Acabado final de 40-50 micras. Color RAL 5005 azul

ACCESORIOS

Sistema de protección E.T.I., contra funcionamiento en vacío del stator. Consiste en una sonda insertada en el stator de la bomba, que transmite la temperatura al cuadro de control. Cuando la temperatura en la zona hidráulica es superior a la prefijada corta la corriente al motor principal.

Presostato PPC-1, para colocar en la tubería de impulsión, tarado a la máxima presión de diseño de la bomba. Este elemento de control puede transmitir una señal de baja presión, con lo cual se puede evitar la colocación del sistema contra funcionamiento en vacío. (Manómetro con separador de membrana y contacto de alta).

ET.21. SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS

EQUIPO : SILO DE FANGOS DESHIDRATADOS

SERVICIO : ALMACENAMIENTO DE FANGOS DESHIDRATADOS

DESCRIPCIÓN

Consiste esencialmente en un depósito de planta circular y altura variable cerrado y con una pasarela de visita en su parte superior, preparado para almacenar fangos deshidratados procedentes de la deshidratación.

Los fangos deshidratados acceden al Silo por la parte superior acumulándose en la parte inferior, que tiene una inclinación de 60°, para favorecer su extracción y evitar la formación de bóvedas.

Además el Equipo dispone de un dispositivo antibóvedas que las rompe en el caso de que estas se formen.

ACCIONAMIENTO

El movimiento del sistema rompebóvedas y tornillo se realiza mediante un motorreductor eléctrico que transmite el movimiento a un eje que está unido mediante un acoplamiento al soporte de las rasquetas rompebóvedas o husillo de transporte.

CICLO DE FUNCIONAMIENTO

Manual

El dispositivo antibóvedas y la válvula de apertura automática o husillo de extracción pueden activarse independientemente o no del bombeo de fangos deshidratados y de cualquier otra señal o agente externo.

Semiautomático

Realiza las mismas operaciones que en el modo manual pero según la secuencia de activación de los motores (rompebóveda, tornillo, válvula automática), establecida en el programa de funcionamiento.

El inicio de la secuencia de extracción se consigue por medio de un pulsador de marcha. El final del ciclo se consigue por medio de otro pulsador de paro del proceso.

PROTECCIÓN

El sistema estará protegido contra el exceso de tensión (sobrecarga térmica).

CONSTRUCCIÓN

El Equipo consta de los siguientes elementos:

Depósito: Está construido en A°C° AE-235 B con tratamiento de protección frente a condiciones agresivas (ácidos, gases, etc.), y pintado exteriormente del color que indique la D. Facultativa.

Válvula ó tornillo de extracción: Accionada neumática o eléctricamente, permite el desplazamiento de la y la extracción instantánea de la masa acumulada. En el caso de utilizar tornillo de husillo helicoidal, la extracción es más lenta y gradual no estando sometida la masa de fangos a movimientos bruscos, siendo el dispositivo rompebóvedas imprescindible.

Pasarela: Instalada sobre el puente permite el acceso a cualquier punto del mismo. Está construida a base de piezas de tramex o antideslizante.

Barandilla: Colocada alrededor del depósito como protección, construida en perfiles o tubería de A°C° galvanizado. En un extremo del puente irá abierta, complementada con uno o más peldaños en función de la altura a que la pasarela se encuentre de la escalera de acceso.

Rompebóvedas: De accionamiento lateral o frontal, está constituido por un conjunto de palas, que actuando en el cono de salida, impide la formación de cúpulas o bóvedas que dificultarían la extracción del fango por medio del tornillo o apertura de válvula.

CARACTERÍSTICAS DE SILO DE FANGOS

- Nº de Uds.	1
- Marca	FILTRAMAS, COTRAGUA o similar
- Tipo	Vertical
- Volumen	50 m ³
- Perfil del Patas Soporte	HEB de A°C° 140
- Espesor de la Chapa	5 mm.
- Servicio	Manual o Semiautomático
- Parte superior	Cerrada, con salida de gases
- Piso superior	Chapa estriada
- Barandilla	Tubular o perfiles
- Celosías	Perfiles laminados
- Densidad de diseño	1,6 Kg/m ³
- Motorreductor de accionamiento	



- Rompebóvedas/husillo Monoblock, ortogonal eje hueco
- Par de salida 60 Kg.m.
- Velocidad de salida en eje 12 r.p.m.
- Potencia absorbida 0,75 Kw
- Potencia instalada 1,5 Kw
- Factor de servicio del reductor 1,5
- Motor de accionamiento Eléctrico, según E.T. mot.
- Velocidad del motor 1.500 r.p.m.
- Acoplamiento motorreductor Directo
- Acoplamiento reductor-rompebóvedas/husillo Rígido.

MATERIALES

- Depósito A°C° AE-235 B
- Patas A° C° A-410 B, UNE 36080
- Piso Superior Chapa estriada antideslizante
- Escaleras Galvanizada A° C° A-410 B, UNE 36080,
- Perfiles de refuerzo y apoyo A° C° A-410 B, UNE 36080
- Soporte motorreductor A° C° A-410 B, UNE 36080
- Barrotes rompebóvedas A° Inox. AISI-316
- Transmisión reductor-eje Acoplamiento rígido
- Eje A°C° Inox AISI-316

ACCIONAMIENTO

- Motorreductor S.I.T.I o similar
- Tipo Monobloc ortogonal eje hueco
- Potencia; Frecuencia 1,5 Kw; 50 Hz
- Protección; Aislamiento IP-55; Clase F
- Velocidad del motor 1.500 r.p.m.
- Reducción > 1/125-150
- Velocidad de salida < 10-12 r.p.m.
- Forma constructiva V-1
- Acoplamiento motorreductor Directo
- Cuerpo motorreductor Fundición
- Tornillería A° Inox. AISI-316
- Engranajes Acero tratado
- Lubricación Baño de aceite

AUTOMATISMOS

- Protección dinámica Limitador de par
- Protección mecánica Antirretorno en reductor
- Automatismo Temporizador
- Tipo Interruptor Contacto eléctrico
- Tipo de señal Alarma óptica en Cuadro General



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:451

ACABADOS

Según E.T. de Acabados y Standard del fabricante.



ET.22. DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO

EQUIPO: BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA

SERVICIO: ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--|------------------------------|
| - Cantidad | 2 ud |
| - Marca | DOSAPRO MILTON ROY o similar |
| - Modelo | LMI B133 368 S3 |
| - Características | |
| - Material de las partes en contacto con el fluido | Polipropileno |
| - Caudal | 0,50 – 5,00 L/h |
| - Presión | 3 bar |
| - Potencia instalada | 0,37 kW |
| - Tensión del motor | 380 V |
| - Motor | Monofásico 230V CEE |
| - Cadencia min/max | 1 / 100 |
| - Carrera mínima recomendada en % | 10 |
| - Tipo de regulación: regulación de cadencia y carrera de forma manual | |

MATERIALES

- | | |
|------------------------|------------|
| - Dosificador/Racor: | PVC/PVDF |
| - Cartuchos/ Asientos: | PVDF/Aflás |
| - Conexión: | 6x8 |
| - Accesorios | |

COMPLEMENTOS

Tuberías, accesorios y válvulas en PVC. La tubería se suministrará en PVC rígido, de composición química adecuada para el reactivo a vehicular, dejando las curvas libres para eliminar esfuerzos por cambio brusco de dirección.

Se incluyen válvulas de seguridad en impulsión para retorno al depósito en caso de sobrepresión en tubería, así como pantallas protectoras en PVC transparente para las bombas dosificadoras. Tornillería en AISI 304, con premontaje en manómetro con membrana separadora.

ACABADOS

Según E.T. De acabados y Standard de fábrica.



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:453

ET.23. DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO SÓDICO

EQUIPO: BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA

SERVICIO: TRATAMIENTO TERCIARIO AGUA DEPURADA PARA REUTILIZACIÓN

CARACTERÍSTICAS

- Cantidad	2 ud
- Marca	DOSAPRO MILTON ROY o similar
- Modelo	P*163-838NX
- Características	
- Material de las partes en contacto con el fluido	Polipropileno
- Caudal	0,05 – 0,50 L/h
- Presión	3 bar
- Potencia instalada	0,37 kW
- Tensión del motor	380 V
- Motor	Monofásico 230V CEE
- Cadencia min/max	1 / 240
- Carrera mínima recomendada en %	20
- Tipo de regulación: regulación de cadencia y carrera de forma manual	

MATERIALES

- Dosificador/Racor: PVC/PVDF
- Cartuchos/ Asientos: PVDF/Aflás
- Conexión: 6x8
- Accesorios

COMPLEMENTOS

Tuberías, accesorios y válvulas en PVC. La tubería se suministrará en PVC rígido, de composición química adecuada para el reactivo a vehicular, dejando las curvas libres para eliminar esfuerzos por cambio brusco de dirección.

Se incluyen válvulas de seguridad en impulsión para retorno al depósito en caso de sobrepresión en tubería, así como pantallas protectoras en PVC transparente para las bombas dosificadoras. Tornillería en AISI 304, con premontaje en manómetro con membrana separadora.

ACABADOS

Según E.T. De acabados y Standard de fábrica.



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:455

ET.24. TRATAMIENTO DE OLORES PRETRATAMIENTO

EQUIPO: DESODORIZACIÓN POR ADSORCIÓN EN CARBÓN ACTIVO

SERVICIOS: EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO

CONDICIONES DE OPERACIÓN

- Caudal de aire a tratar : 20.179 m³/h
- Composición : Aire + H₂S + CH₃SH + (CH₃)₂S + (CH₃)₂S₂
- Temperatura : Ambiente
- Eficacia inicial de adsorción : 99%

1.ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Procedencia del aire	---
Caudal a tratar (Nm ³ /h)	20.200
Temperatura (°C)	Ambiente
Humedad (%)	---
Composición de los gases	Aire + H ₂ S
Concentración media H ₂ S (mg/m ³)	< 10
Pérdida de carga máxima (mm.C.A.)	180

2. SISTEMA DE FILTRACIÓN PROPUESTO

El aire, a través de un colector, será conducido al filtro donde se adsorberán los gases causantes del olor. Dicho aire es aspirado por un ventilador situado normalmente después del filtro, y es enviado directamente a la atmósfera. El ventilador está calculado para vencer las pérdidas de carga de los conductos de aire y del propio filtro de carbón. La pérdida de carga del filtro puede ser eventualmente controlada mediante un medidor de presión diferencial.

3. ELECCIÓN DEL CARBÓN ACTIVO

El carbón activo suministrado, será virgen granular / Pellet y fabricado a partir de carbón vegetal (cascara de coco) o mineral. Posteriormente es activado con vapor o con productos químicos con lo que se consigue aumentar su capacidad de adsorción considerablemente. Se suministrará el carbón suficiente para llenar el

absorbedor con una profundidad de lecho aproximada de 500 mm., y las siguientes características:

Características del carbón activo	
Tipo	Impregnado NaOH
Nº de CC14 en % en peso	60
Índice de yodo mínimo	1
Diámetro medio en partícula (mm)	Granular Ø3,7 mm
	Pellet Ø4 mm / 4<h<8 mm
% en cenizas	0,04

4. DESCRIPCIÓN DEL FILTRO

El filtro se compone de:

1 Elemento contenedor construido con resina Viniléster/reforzado con fibra de vidrio, de las siguientes características:

Modelo	FCA-2/35
Diámetro (mm)	3.500
Altura total (mm)	3.800
Altura lecho carbón (mm)	500
Número de lechos	2
Carbón activo (kg)	4.250

Incluye:

- Boca para entrada de aire 1550x800.
- Boca para salida de aire DN1000.
- 2 Parrillas con malla perforada para soporte del lecho de carbón.
- 2 manómetros de presión diferencial.

1 Ventilador centrífugo con las siguientes características:

Transmisión Poleas y correas

Modelo	EHP-630
Caudal (m3/h)	22.100
Presión total (mm.C.A.)	264
Presión estática (mm.C.A.)	240
Potencia instalada (Kw.)	30
Revoluciones motor (rpm.)	1500
Tensión del motor (V)	400/690
Protección del motor	IP55
Material voluta	PPH
Material rodete	PPH
Transmisión	Poleas y correas

Incluye:

- Bancada metálica, construida con perfiles laminados protegidos por pintura antiácida.
- Sistema de estanqueidad por deflector.
- Tubuladura y purga
- Rodete equilibrado estática y dinámicamente.
- Todos los motores son eficacia estándar IE1

5. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- Válvulas de mariposa, en PP, para ajustar el caudal al valor de diseño.
- Chimenea para salida de aire, en PP DN1.000, de 2,5 metros de longitud.
- Unión elástica con 2 abrazaderas.
- Juntas en EPDM y tornillos en acero inoxidable.

6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- Polipropileno isotáctico fabricado por SIMONA (Alemania)
- Resina viniléster
- MAT de vidrio de 450 y 600 gr/m²
- Velo de superficie de 30 gr/m²

7. NORMAS DE CÁLCULO Y FABRICACIÓN

Para la fabricación de los equipos propuestos, se aplicarán básicamente las siguientes normas:

Cálculo mecánico

· AD-Merkblatt-N1

Fabricación

- PS 15.69 para el laminado del poliéster
- ·DIN 16930 para la soldadura de termoplásticos
- ASTM para la realización de ensayos.

8. ENSAYOS Y CONTROLES DE FABRICACIÓN

Una vez finalizada la construcción de los equipos, se realizarán los siguientes ensayos y controles:

- Dimensional según planos.
- Control de las soldaduras para las construcciones en termoplásticos
- Dureza barcol, para las construcciones en poliéster reforzado
- Polimerización con acetona
- Pruebas de rodaje del ventilador.

ET.25. TRATAMIENTO DE OLORES FANGOS

EQUIPO: DESODORIZACIÓN POR ADSORCIÓN EN CARBÓN ACTIVO

SERVICIOS: EDIFICIO DE FANGOS Y ESPESADOR

CONDICIONES DE OPERACIÓN

- Caudal de aire a tratar : 2.902 m³/h
- Composición : Aire + H₂S + CH₃SH + (CH₃)₂S + (CH₃)₂S₂
- Temperatura : Ambiente
- Eficacia inicial de adsorción : 99%

1. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

Procedencia del aire	---
Caudal a tratar (Nm ³ /h)	2.900
Temperatura (°C)	Ambiente
Humedad (%)	---
Composición de los gases	Aire + H ₂ S
Concentración media H ₂ S (mg/m ³)	< 10
Pérdida de carga máxima (mm.C.A.)	180

2. SISTEMA DE FILTRACIÓN PROPUESTO

El aire, a través de un colector, será conducido al filtro donde se adsorberán los gases causantes del olor. Dicho aire es aspirado por un ventilador situado normalmente después del filtro, y es enviado directamente a la atmósfera. El ventilador está calculado para vencer las pérdidas de carga de los conductos de aire y del propio filtro de carbón. La pérdida de carga del filtro puede ser eventualmente controlada mediante un medidor de presión diferencial.

3. ELECCIÓN DEL CARBÓN ACTIVO

El carbón activo suministrado, será virgen granular / Pellet y fabricado a partir de carbón vegetal (cascara de coco) o mineral. Posteriormente es activado con vapor o con productos químicos con lo que se consigue aumentar su capacidad de adsorción considerablemente. Se suministrará el carbón suficiente para llenar el absorbedor con una profundidad de lecho aproximada de 500 mm., y las siguientes características:

Características del carbón activo	
Tipo	Impregnado NaOH
Nº de CC14 en % en peso	60
Índice de yodo mínimo	1
Diámetro medio en partícula (mm)	Granular Ø3,7 mm
	Pellet Ø4 mm / 4<h<8 mm
% en cenizas	0,04

4. DESCRIPCIÓN DEL FILTRO

El filtro se compone de:

1 Elemento contenedor construido con resina Viniléster/reforzado con fibra de vidrio, de las siguientes características:

Modelo	FCA-18
Diámetro (mm)	1.800
Altura total (mm)	2.100
Altura lecho carbón (mm)	600
Número de lechos	1
Carbón activo (kg)	700

Incluye:

- Boca para entrada de aire 1550x800.
- Boca para salida de aire DN1000.
- 2 Parrillas con malla perforada para soporte del lecho de carbón.
- 2 manómetros de presión diferencial.

1 Ventilador centrífugo con las siguientes características:

Transmisión Poleas y correas

Modelo	VCPA 315
Caudal (m3/h)	2.900
Presión total (mm.C.A.)	220
Presión estática (mm.C.A.)	210
Potencia instalada (Kw.)	4
Revoluciones motor (rpm.)	3000
Tensión del motor (V)	230/400
Protección del motor	IP55
Material voluta	PPH
Material rodete	PPH
Transmisión	Poleas y correas

Incluye:

- Bancada metálica, construida con perfiles laminados protegidos por pintura antiácida.
- Sistema de estanqueidad por deflector.
- Tubuladura y purga

- Rodete equilibrado estática y dinámicamente.
- Todos los motores son eficacia estándar IE1

5. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- Válvulas de mariposa, en PP, para ajustar el caudal al valor de diseño.
- Chimenea para salida de aire, en PP DN400, de 1,0 metros de longitud.
- Unión elástica con 2 abrazaderas.
- Juntas en EPDM y tornillos en acero inoxidable.

6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- Polipropileno isotáctico fabricado por SIMONA (Alemania)
- Resina viniléster
- MAT de vidrio de 450 y 600 gr/m²
- Velo de superficie de 30 gr/m²

7. NORMAS DE CÁLCULO Y FABRICACIÓN

Para la fabricación de los equipos propuestos, se aplicarán básicamente las siguientes normas:

Cálculo mecánico

- AD-Merkblatt-N1

Fabricación

- PS 15.69 para el laminado del poliéster
- DIN 16930 para la soldadura de termoplásticos
- ASTM para la realización de ensayos.

8. ENSAYOS Y CONTROLES DE FABRICACIÓN

Una vez finalizada la construcción de los equipos, se realizarán los siguientes ensayos y controles:

- Dimensional según planos.
- Control de las soldaduras para las construcciones en termoplásticos
- Dureza barcol, para las construcciones en poliéster reforzado
- Polimerización con acetona
- Pruebas de rodaje del ventilador.

ET.26. POLIPASTOS ELÉCTRICOS

EQUIPO: POLIPASTO ELECTRICO

SERVICIOS: VARIOS

DESCRIPCIÓN

Reducción mediante tren de engranajes helicoidales de aceros especiales, cárter estanco en baño de aceite.

Tambor de tubo de acero semi-duro laminado, montado sobre rodamientos de bolas.

Eje de transmisiones provisto de dos articulaciones elásticas que aumentan la suavidad del funcionamiento.

Guía de cable formada por un cursor y un fijador de cable, ambos de material plástico doble.

Armazón de acero formado por dos placas firmemente unidas mediante tubo y tirantes.

Fin de carrera superior e inferior con reenganche automático.

Motor de elevación ventilado, con rotor cilíndrico especial para la elevación de cargas.

Envoltura por tapas desmontables que protegen todos los mecanismos del polipasto.

Frenos de disco electromagnético, independiente del motor.

Caja de conexiones completamente estanca

Bandeja de acero estampado, polea y gancho montado sobre rodamientos a bolas, lengüeta de seguridad, cárteres de protección.

Se instalan polipastos eléctricos para los siguientes servicios:

Pozo de gruesos, para servicio a cuchara bivalva. Capacidad de carga 500 kg.

ET.27. CONTENEDOR METÁLICO DE 4000 L.

EQUIPO : CONTENEDOR DE METÁLICO DE 4 M³

SERVICIO : RECOGIDA DE SÓLIDOS PENSADOS

DESCRIPCIÓN

Contenedor rodante de A^ºC^º de 5 m³ con pivotes para su recogida frontal o lateral por los camiones del Servicio de Recogida de Residuos sólidos seleccionado por el explotador.

CARACTERÍSTICAS

- Construcción	A ^º C ^º
- Refuerzos	Perfiles estructurales de A ^º laminado
- Traslación	Guías, Camión Servicio de Recogida
- Vaciado	Válvula
- Pivotes para toma lateral	A definir
- Dimensiones aproximadas	4.000x1.650x1.000 mm.
- Volumen útil	4 m ³
- Protección	Imprimación y pintura de terminación
- Color	A definir
- Peso aproximado	600 Kg

AUTOMATISMOS

No se requieren.

ACABADOS

Según E.T. De acabados.



ET.28. NIVEL/BOYA

EQUIPO : INTERRUPTOR DE NIVEL

SERVICIO : VARIOS

DESCRIPCIÓN

En todos los bombeos se hace necesario el colocar interruptores de nivel, para marcha y paro de las distintas bombas que lo componen.

El que describe esta Especificación Técnica consta de un a cápsula estanca de PVC al que llega una manguera de dos hilos y que en su interior dispone de un contacto y una bola o dispositivo similar.

Cuando el nivel de agua es bajo, el nivel está colgando y la bola alejada del contacto.

Por el contrario cuando el nivel es alto, la bola presiona el contacto y cierra el circuito transmitiendo la orden de arranque a las bombas.

CARACTERÍSTICAS

- Marca AKO o similar
- Tipo Boya
- Estanqueidad Doble estanqueidad
- Tª -10 °C a 60 °C
- Tipo de Contacto Todo/nada
- Accionamiento Microinterruptor, 15 Amp., 220 v.
- Cuerpo Plástico antichoque y anticorrosivo
- Intervalo Diferencial Por contrapeso
- Cable 2,5 m., 2x1 mm²

ET.29. MEDIDOR ANALÓGICO DE NIVEL

EQUIPO : MEDIDOR ULTRASÓNICO DE NIVEL

SERVICIO : BOMBEO DE AGUA BRUTA

DESCRIPCIÓN

En el bombeo de agua bruta, a parte de interruptores de nivel, para paro del bombeo por nivel mínimo, se medirá analógicamente el nivel en el depósito, para conseguir una regulación más suave del caudal de entrada a planta. Una de las bombas de agua bruta se controla con un variador de frecuencia, según la señal de este aparato.

CARACTERÍSTICAS

- Marca	ENDRESS HAUSSER o similar
- Tipo	ultrasónico
- Estanqueidad	Doble estanqueidad
- Tª	-10 °C a 60 °C
- Accionamiento	Microinterruptor, 15 Amp., 220 v.
- Cuerpo	Plástico antichoque y anticorrosivo
- Cable	2,5 m., 2x1 mm ²
- Tensión:	85...260 V AC
- Consumo:	7 VA
- Protección:	IP 67
- Salida analógica:	0/4 ... 20 mA HART
- Salida frecuencia:	máx. 1000 Hz
- Con display	
- Precisión:	0,5% del valor medio
- Reproducibilidad:	0,1%



ET.30. MEDIDOR DE CAUDAL

EQUIPO : MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS MEDIDOR

- Marca: ENDRESS + HAUSER o similar
- Modelo: PROMAG 50W
- Sistema de medida: Magnético Inductivo
- Diámetro nominal: según detalle de diámetros adjunto
- Recubrimiento interior: Poliuretano
- Rango de medida: Libremente configurable
- Presión nominal: PN16
- Conexión a proceso: DIN 2501 en acero
- Temperatura ambiente: -20°C ... 60°C
- Temperatura en proceso: 0°C ... 80°C
- Conductividad mínima del fluido: 5 microsiemens/cm
- Tensión: 85...260 V AC
- Consumo: 7 VA
- Protección: IP 67
- Salida analógica: 0/4 ... 20 mA HART
- Salida frecuencia: máx. 1000 Hz
- Con display
- Precisión: 0,5% del valor medio
- Reproducibilidad: 0,1%

Diámetros de medidores de caudal:

- Medida de caudal de agua bruta DN125
- Medida de caudal de recirculación DN125
- Medida de caudal de fangos en exceso DN65

ET.31. CONTROLADOR-MEDIDOR DE OXÍGENO

EQUIPO : CONTROLADOR-MEDIDOR-REGULADOR DE OXIGENO

SERVICIO : MEDICIÓN DE OXIGENO

DESCRIPCIÓN

El equipo de medición-regulación de oxígeno está constituido por dos elementos claramente diferenciados; a saber:

- Célula de medida-Sensor
- Transmisor de oxígeno disuelto

El electrodo es capaz de detectar el oxígeno disuelto en el medio y enviar señales al transmisor de oxígeno que las visualiza y nos permite utilizarlas en forma de señales de 4-20 mA para realizar la regulación sobre los equipos de producción de aire (Soplantes).

CARACTERÍSTICAS

Transmisor para oxígeno disuelto:

- Marca: ENDRESS + HAUSER o similar
- Modelo: LIQUISYS COM 253 :
- Caja de montaje en campo: IP 65
- Dimensiones: 247 x 170 x 115
- Corrección de la salinidad
- Ajuste de altitud
- Compensación automática de la temperatura
- Display de dos líneas
- 2 contactos límites y 1 contacto de alarma
- Calibración vía teclado
- Salida: 0/4...20 mA programable
- Rango de medida: 0...20 mg/l, 0-200% SAT
- Alimentación: 220 V AC

Célula de medida de oxígeno:

- Marca: ENDRESS + HAUSER o similar
- Modelo: COS 41 o similar
- Longitud de cable: 7 m
- Rango: 0,05...20 mg/l
- Sistema de medida: Amperiométrico con 2 electrodos
- Temperatura: -5...50°C
- Protección: IP 68
- Presión máxima: 3 bar.
- Incluye 1 juego de membranas y 50 ml de electrolito

- Autocero, no precisa calibración del punto cero

Portaelectrodos:

- Marca: ENDRESS + HAUSER o similar
- Modelo: CYA 611 o similar
- Material: PVC
- Longitud: 1630 mm
- Conexión: 1"

ET.32. REGISTRADORES

EQUIPO: REGISTRADORES

SERVICIO: VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Marca: ENDRESS + HAUSER ó similar
- Tipo: ECO-GRAPH
- Pantalla: 5" color
- Montaje: Panel
- Indicación: Seleccionable curvas, digital
- 2 valores límite por canal
- Protección: IP 54 frontal
- Canales: 6, entradas universal
- Alimentación: 90 253 V AC.
- Con disquetera 3 ½"
- Lenguaje de operación en español
- Memoria: 700.000 datos

ACABADOS

Según normas generales.



ET.33. TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO DIN 2440

EQUIPO : TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO DIN 2440

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|------------------------|--|
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Forma de fabricación | Sin soldaduras por laminación o estirados |
| - Material | Acero St. 33 según DIN 1629 |
| - Ejecución | Negro o galvanizado según los casos |
| - Dimensiones y pesos | Según DIN 2440 |
| - Forma de suministro | En largos de 4-8 m., extremos roscados o lisos |
| - Pruebas | Sometido a ensayos de presión con agua a 50 bar. |

ACABADO

Según E.T. Nº de acabados

ET.34. TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO DIN 2458

EQUIPO : TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO DIN 2458

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal	Desde 100 mm.
- Tipo de soldadura interior y exterior)	Por resistencia eléctrica (doble cordón)
- Forma de soldadura	Helicoidal
- Procedimiento de soldadura	Arco sumergido
- Material	Acero St. 37.2
- Ejecución	Negro o galvanizado según los casos
- Dimensiones y pesos	Según DIN 2458
- Forma de suministro	En largos de 4-8 m., extremos lisos
	Espesores de pared
- Hasta Ø 250	5,0 mm
- Ø > 250 hasta 400	6,0 mm
- Ø > 400 hasta 700	6,3 mm
- Ø > 700 hasta 1000	8,0 mm
- Prueba en fábrica	Según norma

ACABADO

Según E.T. N° de acabados

ET.35. TUBERÍA DE FUNDICIÓN

EQUIPO : TUBERÍA DE FUNDICIÓN

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------------------|---|
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Tipo de fundición | Dúctil-grafito esferoidal con estructura ferrítica |
| - Resistencia a la tracción | 42 Kg/mm ² |
| - Capacidad de alargamiento | > 10% |
| - Contenido en hierro | Entre 3,4 y 4,5% |
| - Carbono libre o grafito | 3,5% en peso, 10% en volumen |
| - Tipo de unión | Junta automática flexible |
| - Norma de fabricación | ISO 2531 (1.974), cumpliendo las características del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías para abastecimientos de agua del MOPTMA. |
| - Dureza superficial | < 230 unidades Brinell |
| - Tolerancia de espesor | < de 1,3 + 0,001 DN. |
| - Densidad de la fundición | 7.050 Kg/m ³ |
| - Tolerancia en peso | Hasta DN 200: ± 8%, > DN 200: ± 5% |
| - Espesor | Los correspondientes a K=9 en la norma ISO 2531 |
| - Recubrimiento interior | Cemento centrifugado con alto contenido en silico-aluminatos |
| - Recubrimiento exterior | Barniz exento de fenoles |
| - Presión hidráulica de prueba | Según normas |

ACABADO

Según E.T. N° de acabados

ET.36. TUBERÍA DE PVC RÍGIDO

EQUIPO : TUBERÍA DE PVC RÍGIDO

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Material | Policloruro de vinilo |
| - Características físicas Según normas | UNE 53020, 53118, 53112, 53039, 53332 |
| - Características dimensionales | Según ISO 161/2 |
| - Uniones | Junta elástica o roscadas |
| - Presiones de trabajo | 6, 10 ó 16 atm. |

ACABADO

Según E.T. Nº de acabados



ET.37. TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE

EQUIPO : TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal Desde 6 a 354 mm.
- Forma de fabricación Estiramiento y/o soldadura
- Tipo de soldadura Por resistencia eléctrica
- Forma de soldadura Longitudinal
- Procedimiento de soldadura TIG
- Material Acero Inox. AISI-316
- Ejecución Según DIN 1.4301 ó 1.4401
- Dimensiones y pesos Según norma de tubería milimétrica
- Forma de suministro En largos de 6 m., extremos lisos
- Espesores de pared
- Ø Hasta 25 1,0 mm
- Ø > 25 hasta 76 1,5 mm
- Ø > 84 hasta 354 3,0 mm
- Prueba en fábrica Según norma

ACABADO

Según E.T. Nº de acabados

ET.38. VÁLVULAS DE COMPUERTA ACCIONAMIENTO MANUAL

EQUIPO : VÁLVULAS DE COMPUERTA DE ACCIONAMIENTO MANUAL

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Marca	BELGICAST o similar
- Tipo	Cierre Elástico
- Modelo	BV – 05 - 47
- Accionamiento	Manual por volante
- Presión	PN-10
- Ø nominal	Varias medidas
- Dimensiones generales	Según DIN 3840, 2532 y 2533
- Paso	Integral
- Tipo de cierre	Elástico
- Conexiones	Bridas DIN 2502, PN10
- Cuerpo	Fundición GGG-50
- Tapa	Fundición GGG-50
- Cierre	Fundición GGG-50
- Revestimiento de cierre	NBR/EPDM
- Tuerca sujeción de cierre	Aleación cobre
- Junta cuerpo - tapa	NBR/EPDM
- Reten	NBR/EPDM
- Circlip	Acero + Nikim
- Eje	X20 Cr13
- Casquillo	POM
- Anillo de sujeción	X12 CrNi 17/7
- Arandela de sujeción	Bronce Rg.5
- Juntas tóricas en tapa	NBR
- Guardapolvo	NBR
- Tuerca de prensa	Aleación de cobre
- Tornillo de volante	X5 CrNi 18/10
- Arandela de volante	X5 CrNi 18/10
- Volante	Acero estampado
- Tornillo cuerpo - tapa	Acero 8.8Js-500
- Cuadradillo	Fundición GGG-50
- Tornillo cuadradillo	X5 CrNi 18/10
- Tapón cuadradillo	Lupolen
- Tuerca prensa	Aleación cobre
- Junta tórica	NBR
- Tornillería	A° bicromatado
- Pruebas	Del 100% de las unidades según ISO 5208 o DIN 3230, coeficiente de fuga 1 (hermeticidad, 0 gotas).



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:476

ACABADO

Según E.T. De acabados.

ET.39. VÁLVULAS DE RETENCIÓN A BOLA

EQUIPO : VÁLVULAS DE RETENCIÓN A BOLA

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Marca	BELGICAST o similar
- Tipo	Bola
- Modelo	BV – 05 - 38
- Presión máxima	10 bar.
- Diámetro nominal	DN-80 a DN-200 mm.
- Accionamiento	Flujo Hidráulico
- Cuerpo	Fundición GGG-40
- Bola	Aluminio + Nitrilo
- Tapa	Fundición GGG-40
- Junta cuerpo - tapa	Nitrilo
- Tornillería	Acero Cadmiado
- Marca	BELGICAST o similar
- Tipo	Bola
- Modelo	BV – 05 – 38R
- Presión máxima	10 bar.
- Diámetro nominal	DN-40 a DN-65 mm.
- Accionamiento	Flujo Hidráulico
- Cuerpo	Fundición GGG-40
- Bola	Aluminio + Nitrilo
- Tapa	Fundición GGG-40
- Junta cuerpo - tapa	Nitrilo
- Tornillería	Acero Cadmiado

ACABADO

Según E.T. De acabados.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:478

ET.40. CARRETES DE DESMONTAJE

EQUIPO : CARRETES DE DESMONTAJE

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|-------------------------|---|
| - Marca | BELGICAST o similar |
| - Modelo | BC - 06 - 11 |
| - Bridas | Acero al carbono A-42b cubiertas de epoxi |
| - Virolas | AISI 304 |
| - Junta de estanqueidad | Neopreno |
| - Diámetro nominal | Varias medidas |
| - Presión nominal | PN-10 |
| - Tornillería | Acero 5.6 zincada |

ACABADO

Según E.T. De acabados.

ET.41. VENTOSA ANTIARIETE

EQUIPO : VENTOSA ANTIARIETE

SERVICIO : BOMBEO ENTRADA

CARACTERÍSTICAS

- Marca	BELGICAST o similar
- Tipo	Cierre Elástico
- Modelo	BS – 05 - 62
- Cuerpo y tapa	Fundición GGG-42
- Boya	Polietileno
- Disco flotante	Polipropileno
- Protector	Acero inoxidable
- Válvula de limpieza	Acero
- Tornillo cuerpo-tapa	Acero inoxidable
- Presión	PN-10
- Ø nominal	DN-100

ACABADO

Según E.T. De acabados.



ET.42. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE CLAPETA

EQUIPO : VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE CLAPETA

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| - Marca | CMO o similar |
| - Tipo | Medias Clapetas |
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Presión nominal | 10 Kg/cm ² |
| - Conexiones | Wafer, entre Bridas DIN 2502, PN10 |
| - Montaje | Horizontal o vertical. |
| - Cierre | Estanco |
| - Accionamiento clapetas | Mediante muelles |

MATERIALES

- | | |
|------------------|--|
| - Cuerpo | Fundición gris A-126 CL.B. |
| - Platos | Hasta Ø 125 latón, resto fundición nodular |
| - Eje y resortes | Aº Inox. AISI-304 |
| - Asientos | Buna-N(Caucho-Nitrilo) |
| - Cojinetes | Teflón con fibra de vidrio |

ACABADO

Según E.T. De acabados.

ET.43. VÁLVULAS DE MARIPOSA ACCIONAMIENTO MANUAL

EQUIPO : VÁLVULAS DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO MANUAL

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- Marca BELGICAST o similar
- Tipo Mariposa
- Modelo BV-05-2CW
- Diámetro nominal Todas las medidas
- Presión nominal 10 Kg/cm²
- Conexiones Wafer
- Accionamiento Manual por volante y reductor multivuelatas tipo R
- Tipo de cierre Bidireccional

MATERIALES

- Cuerpo Fundición GGG-40 con protección integral mediante empolvado epoxi
- Disco Acero Inox. AISI 304
- Eje A° Inox. AISI-420
- Anillo EPDM
- Volante Fundición gris
- Cojinetes Nylon 6 + S2Mo
- Pruebas Del 100% de las unidades según ISO 5208 o DIN 3230, coeficiente de fuga 1 (hermeticidad, 0 gotas).

ACABADO

Según E.T. De acabados.

ET.44. VÁLVULAS DE MARIPOSA ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

EQUIPO : VÁLVULAS DE MARIPOSA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO

SERVICIO : REGULACIÓN DE CAUDAL

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------|--|
| - Marca | BELGICAST o similar |
| - Tipo | Mariposa |
| - Modelo | BV-05-2CW |
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Presión nominal | 10 Kg/cm ² |
| - Conexiones | Wafer |
| - Accionamiento | Manual por volante y reductor multivuelas tipo R |
| - Tipo de cierre | Bidireccional |

MATERIALES

- | | |
|-------------|--|
| - Cuerpo | Fundición GGG-40 con protección integral mediante empolvado epoxi |
| - Disco | Acero Inox. AISI 304 |
| - Eje | A° Inox. AISI-420 |
| - Anillo | EPDM |
| - Volante | Fundición gris |
| - Cojinetes | Nylon 6 + S2Mo |
| - Pruebas | Del 100% de las unidades según ISO 5208 o DIN 3230, coeficiente de fuga 1 (hermeticidad, 0 gotas). |

ACCIONAMIENTO

- Mediante accionador eléctrico de regulación
- Reductor con doble sinfín-corona.
- Los actuadores de la serie 480 pueden completarse con diferentes opciones de y con diferentes combinaciones de opciones de señalización para cubrir un mayor número de
- Regulación de Par y Posición.
- Bridas de salida y acoplamientos según ISO 5211.
- Volante para operación manual.
- Alta protección ambiental IP67.
- Protección anticorrosión de alta calidad.

CONTROLADOR

Control de regulación con señal de entrada analógica (0/4-20 mA. o 0-10 V.), procedente de PLC. Indicación de grado de apertura in situ y transmisión mediante salida analógica (0/4-20 mA. o 0-10 V.).

Microprocesador con funciones de:

Funciones programables por teclado externo o PC.

Display local de 2 dígitos para una fácil puesta en marcha y comunicación.

Grabación de datos operativos (número de arranques, número de superaciones de par, tiempos de funcionamiento, etc.) que pueden ser fácilmente transmisibles para mantenimiento preventivo.

Fácil adaptación a diferentes Buses de campo estándares.

Principales funciones y características:

Controles locales (ABRIR, STOP, CERRAR, DES) no intrusivos con selector LOCAL/REMOTO protegido por candado.

Indicación local con 5 LEDS

Display local de 2 dígitos para una fácil puesta en marcha y comunicación

Control del motor por contactores inversores o tiristores (opción)

Corrección automática de fases y capacidades de autodiagnóstico

Fuente de alimentación 24 VDC

Protección IP67

PROFIBUS, DeviceNet, MODBUS.

Conexión eléctrica por borneros o conectores.

ACABADO

Según E.T. De acabados.



ET.45. VÁLVULAS DE ESFERA ROSCADAS

EQUIPO : VÁLVULAS DE ESFERA ROSCADAS

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| - Marca | SOCLA o similar |
| - Tipo | Esfera, paso total |
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Presión nominal | 16 Kg/cm ² |
| - Conexiones | Roscadas, rosca gas |
| - Accionamiento | Manual por palanca |
| - Tipo de cierre | EPDM/Teflón |

MATERIALES

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| - Cuerpo | A° Inox. AISI-316 |
| - Bola | A° Inox. AISI-316 |
| - Eje | A° Inox. AISI-316 |
| - Asientos | Teflón |
| - Empaquetadura | Teflón |
| - Maneta | A° cadmiado recubierto de plástico |

ACABADO

Según E.T. De acabados.

ET.46. VÁLVULAS DE ESFERA DE PVC

EQUIPO : VÁLVULAS DE ESFERA DE PVC

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|------------------------|--|
| - Marca | CH o similar |
| - Tipo | Esfera, paso total |
| - Diámetro nominal | Todas las medidas |
| - Presión nominal | 10 Kg/cm ² a 25° C. |
| - Tª máxima de trabajo | 60° C |
| - Conexiones | Pegar o Roscadas, rosca gas |
| - Accionamiento | Manual por doble palanca |
| - Desmontaje | Radial |
| - Tipo de cierre | EPDM/Teflón |
| - Pruebas | Hidráulica según DIN(24 Kg/cm ² para el cuerpo y 16 Kg/cm ² para el cierre). |

MATERIALES

- | | |
|------------------|----------------------|
| - Cuerpo | PVC |
| - Bola | PVC |
| - Asientos | PTFE autolubricantes |
| - Juntas tóricas | Acrilo nitrilo |

ACABADO

Según E.T. De acabados.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:486

ET.47. BARANDILLA

EQUIPO : ZONAS ELEVADAS DEL PRETRATAMIENTO, BIOLÓGICO Y OTROS

SERVICIO : PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN

En partes elevadas o con almacenamiento de líquidos que se encuentren a nivel de terreno es obligación, como norma de seguridad y Prevención implantar aquellas medidas que minimicen los riesgos, como son las barandillas de protección.

Se define a continuación la barandilla que se colocará en las zonas elevadas del tamizado de finos, desarenado, reactor biológico y en escaleras metálicas en general.

- Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero laminado en frío, con pasamanos superior de 60x40x1,5 mm sobre montantes verticales cada metro de tubo de 40x40x1,5 mm con prolongación para anclaje, verticales de tubo de 30x15x1,5 mm cada 12 cm. sobre horizontales de 40x20x1,5 mm.

MATERIALES

Acero inoxidable AISI 316

AUTOMATISMOS

No se requieren

ACABADOS

Según E.T. De acabados

ET.48. TRAMEX

EQUIPO : LOSAS METÁLICAS DE PASO

SERVICIO : ACCESO A OPERACIONES Y EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

Material usado en zonas de tipo industrial para cubrición de huecos y permitir el paso de personas para realización de operaciones de vigilancia, inspección, reparación o mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS

- Pletina acero 30x2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm
- Uniones electrosoldadas y posterior galvanizado

AUTOMATISMOS

No se requieren.

ACABADOS

Según E.T. De acabados

ET.49. CUADRO ELÉCTRICO GENERAL

EQUIPO : CUADRO ELÉCTRICO GENERAL

SERVICIO : PROTECCIÓN Y MANDO DE MOTORES Y AUTOMATISMOS

DESCRIPCIÓN GENERAL

Todos los motores, automatismos y equipos de control necesitan tanto de aparellaje que les suministre la tensión cuando sea necesario como de elementos los protejan ante funcionamientos erróneos, excesos de consumo o cualquier otra circunstancia que pueda derivar en daños en los equipos o en general en el correcto funcionamiento de la E.D.A.R.

Además debe suministrar la información necesaria mediante pantallas, displays, registros y en general todo aquel tipo de documentación visual o escrita que nos permita a corto plazo intervenir de un modo inmediato ante averías y nos permita corregirlas, y a medio plazo confeccionar un histórico de funcionamiento que sirva de herramienta para anticiparse a episodios que se produzcan de un modo cíclico y para el mantenimiento preventivo.

Todos los aparallajes de fuerza y protección y señalización de consumos de los elementos mas significativos se alojaran en un armario metálico de chapa de A°C° de 2 mm de espesor con protección anticorrosiva a base de imprimación fosfatante y pintura de terminación, mientras que el mando, visualización y control se dispondrán en un pupitre metálico sobre el cual se situara el Cuadro Sinóptico que reflejará los diagramas de flujo y proceso de la Línea de Agua y de la de Fangos.

Cada motor dispondrá en el Cuadro Sinóptico de leds que indiquen su funcionamiento(verde) y avería(rojo) y los indicadores de control(Caudal de Agua Bruta, Oxígeno, Caudal de fangos en exceso y velocidad de la Centrífuga) se procurarán colocar en el propio Cuadro Sinóptico y próximos al elemento que hacen referencia.

Todos los cables procedentes de los equipos instalados en la E.D.A.R. se recibirán en un bornero adecuadamente etiquetados y numerados, del mismo modo que los que salgan de dicho bornero hacia el aparellaje de fuerza, mando o control El bornero contendrá una o varias fichas de tierra a la que se conectarán los equipos y la propia del cuadro eléctrico.

DESCRIPCIÓN DE SALIDAS TIPO

Salida tipo A (motores menores o iguales de 5 Kw), arranque directo, compuesto por :

- Interruptor automático magnetotérmico tripolar

- Contactor de 16 A. en AC3 a380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- Relé térmico regulable, diferencial y compensado, para protección del motor
- Rearme manual para relé térmico
- Selector de 3 posiciones. Juego de dos pulsadores con placas de indicación MARCHA/PARO si se realiza mando local.
- Interruptor automático para mando
- Placas de identificación

Salida tipo B (motores menores o iguales de 5 Kw), arranque directo con dos sentidos de giro, compuesto por:

- Interruptor automático magnetotérmico tripolar
- 2 Contactores de 16 A. en AC3 a380 V./50 Hz (Arrancador-Inversor) con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- Relé térmico regulable, diferencial y compensado, para protección del motor
- Rearme manual para relé térmico
- Selector de 3 posiciones
- Juego de tres pulsadores con placas de indicación MARCHA DCHA-PARO-MARCHA IZDA si se realiza mando local.
- Interruptor automático para mando
- Placas de identificación

Salida tipo C (motores mayores de 5 Kw y menores o iguales de 22 Kw), arranque suave compuesto por:

- Interruptor automático magnetotérmico tripolar
- Contactor de 32 A. en AC3 a380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- 2 Contactores de 80 A. en AC3 a380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- Relé térmico regulable, diferencial y compensado, para protección del motor
- Rearme manual para relé térmico
- Selector de 3 posiciones
- Juego de dos pulsadores con placas de indicación MARCHA-PARO si se realiza mando local.
- Interruptor automático para mando
- Placas de identificación

Salida tipo D (motores mayores o iguales de 30 Kw y menores de 90 Kw), arranque Estr.-Triáng. compuesto por :

- Interruptor automático magnetotérmico tripolar
- Contactor de 16 A. en AC3 a380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- 2 Contactores de 200 A. en AC3 a380 V./50 Hz con contactos standard y con contactos auxiliares y temporizados necesarios y enclavamiento mecánico. Tensión de la bobina del contactor a 220 o 24 v.
- Relé térmico regulable, diferencial y compensado, para protección del motor
- Rearme manual para relé térmico



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:490

- Selector de 3 posiciones
- Juego de dos pulsadores con placas de indicación MARCHA-PARO si se realiza mando local.
- Interruptor automático para mando
- Placas de identificación

ET.50. CONTROL DE EQUIPOS

EQUIPO : EQUIPAMIENTO DE AUTOMATISMO Y CONTROL

SERVICIO : VARIOS

DESCRIPCIÓN

Para el adecuado funcionamiento automático de la planta, así como para el control y gestión de la misma, se instalará un autómata programable que gestionará la información que le llegue directa de los distintos equipos y sensores o indirectamente en el caso de las unidades de tratamiento que posean su propia unidad de control (sistema de deshidratación, sistema de tratamiento físico-químico, etc.). Este autómata enviará a su vez las distintas señales para la operación de los equipos en modo automático.

Además de autómata programable, se dotará a la planta de dos sistemas de acceso a la información. Por una parte un cuadro sinóptico con datos de todas las señales y equipos y por otra, un ordenador de sobremesa equipado con un programa de gestión, especialmente desarrollado para este tipo de instalaciones.

CARACTERÍSTICAS

Armario de control.

- - Perfil de aluminio.
- - Dimensiones aproximadas:
 - . Largo: 800 mm
 - . Alto: 2.000 mm
 - . Ancho: 500 mm
- - Interruptor automático de: A
- - Voltímetro de: 96 x 96 mm
- - Transformadores de intensidad para amperímetros: X/5 SACI
- - Amperímetros de: 96 x 96 mm
- - Conmutadores de tres posiciones: 10 A+
- - Cortacircuitos de: A.P.R. de 2 y 4 A CRADY
- - Pulsadores marcha-paro de: 22,5 mm de diámetro T.E.E.
- - Transformador de mando de: 1.000 VA primario a 380 v POLYLUX secundario a 220 v para alimentación a instrumentación
- - Relés auxiliares con tres inversiones y base T.E.E.: Alimentación a 220 v.
- - Incluyendo dos paneles metálicos Himel, montado en la parte posterior del sinóptico para montajes de relés auxiliares, etc.

Cuadro sinóptico

El cuadro sinóptico está instalado en la sala de control del edificio de explotación.

Consta de tres partes:

- Esquema sinóptico de la planta, en donde se refleja la situación real de funcionamiento de los equipos electromecánicos que componen la planta, con señalización de marcha-paro, de cada equipo, así como de defecto. Pulsador de prueba de lámparas y de averías.
- Pantalla de instrumentos, en donde están situados los equipos de medición y control de la planta, totalizadores, registradores, indicadores, etc.
- Zócalo de maniobra, donde la parte posterior está instalada la maniobra eléctrica de señalización y alarma.

Las dimensiones del cuadro sinóptico son:

- Ancho: 2.900 mm.
- Altura esquema sinóptico: 1.000 mm.

El cuadro sinóptico está formado por retículas de 50 x 50 mm intercambiables, montados en bastidor metálico autosoportante y en retículas y placas de apoyo de sujeción, debidamente serigrafadas, con el esquema de funcionamiento de la planta, en colores y elementos industriales normalizados.

Está formado, aproximadamente, por los siguientes elementos:

- Elementos de relleno.
- Elementos (grabado industrial).
- Elementos con inscripción.

Autómata

- 1 Autómata programable OMRON C200H compuesto por los siguientes módulos (Tarjetas):
- 128 entradas / salidas digitales.
- 16 entradas / salidas analógicas 4-20 mA, galvánicamente separadas.
- Comunicación bus con autómatas secundarios (deshidratación, físico químico, etc.)
- Fuente de alimentación.
- Panel.

Programación

Se incluye en este apartado la programación del Autómata.

Puesta en marcha

Se incluyen 8 días laborables (8 h/día) de puesta en marcha.

ET.51. MOTORES ELÉCTRICOS

EQUIPO : MOTORES ELÉCTRICOS

SERVICIO : VARIOS

FABRICANTE

Todos los motores eléctricos de la instalación serán de primera línea, a ser posible de fabricación nacional, excepto los posibles integrantes Monoblock de maquinaria que fuesen de importación.

DESCRIPCIÓN

- Rotor Jaula de ardilla
- Protección IP-55 según DIN 40050, excepto cuando se indique
- Forma constructiva Según DIN 42950, indicada en cada caso
- Tensión Trifásica, excepto cuando se indique
- Frecuencia 50 Hz
- Aislamiento Clase F, excepto cuando se indique
- Potencia La indicada en cada caso
- Potencias mayores de 100 CV Irán provistas de elementos de calefacción automáticos paro/arranque y elementos de medida de tª en cojinetes, con alarma.
- Velocidad La indicada en cada caso
- Arranque 380/660 V.(directo o estrella-triángulo)
- Conexión del devanado En estrella
- Rodamientos De Bolas, dimensionados para 100.000 horas
- Engrases de Cojinetes Grasa K3K, según DIN 51825, a base de aceite mineral saponificado con litio
- Caja de conexiones: Los terminales del devanado se reunirán en una caja de conexiones
- Rotación: En un solo sentido, perfectamente marcado en las carcasas, excepto se indique lo contrario.

ACABADOS

Según E.T. N°de acabados



ET.52. BANDEJA DE PVC

EQUIPO : BANDEJAS PVC

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

Sistema de bandejas para cables en PVC rígido:

- Temperatura de servicio -20 °C a +60 °C
- Rigidez dieléctrica UNE 21030, CEI 243.240
- Resistencia a la llama Autoextinguible, no propagador según UNE 53315, ASTM D 635
- Reacción del fuego: Clasificación M1
- Ensayo hilo incandescente: Autoextinguible a 960 °C, extinción inmediata sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes.
- Ensayo dedo incandescente: Sin inflamación del material o gases producidos a 300 °C y 500 °C.
- Coef. de dilatación lineal 0,07 mm/°C.m
- Coef. de dilatación lineal UNE 20224, CEI 529 GRADO IP XX9
- cuerpos sólidos: Protección a la penetración de UNE 20334, CEI 529 GRADO IP 2XX Y GRADO IP 4XX
- Anticorrosión Resistencia a
- ambientes húmedos, salinos y
- químicamente agresivos
- Aislamiento: Gran rigidez dieléctrica. No precisa puesta tierra

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.53. TUBO DE PVC CORRUGADO

EQUIPO : TUBO DE PVC CORRUGADO

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

Sistema de canalización para cables en PVC flexible.

- Material	Resinas de Policloruro de Vinilo sin plastificante
- Estabilidad	Resistente a los ambientes húmedos y corrosivos, resistente al contacto de grasas y aceites
- Resistencia al aplastamiento	ASTMD 2412-68(tubo NW-100 deformación D/2), 850 Kg/m
- Resistencia al vacío	760 mm Hg
- Resistencia al choque	DIN 1187
- Carga soportable	1 kg a 0 °C desde 2 m. de altura
- Resistividad eléctrica superficial	3.10 ⁶ MΩ
- Resistividad eléctrica transversal	10 ⁶ MΩ/cm/cm ²
- Constante dieléctrica	10 ⁴ Hz, 0,018
- Tensión de perforación	50 KV/mm

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.54. TUBO DE ACERO PG

EQUIPO : TUBO DE ACERO PG

SERVICIO : VARIOS

CARACTERÍSTICAS

Sistema de canalización para cables en A°C° galvanizado.

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| - Material | A° St-35 |
| - Soldadura | Tolerancia DIN 1.629 |
| - Dimensiones | DIN 49.020 |
| - Roscado | DIN 40.430 |
| - Grado de protección | 7 a 9 UNE 20.324 |
| - Acabado | Galvanizado exterior electrolítico |
| - NORMAS | R.B.T. |

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.55. CONDUCTORES DE POTENCIA PARA FUERZA

EQUIPO : CONDUCTORES POTENCIA

SERVICIO : FUERZA

FABRICANTE

PIRELLI O SIMILAR.

DESCRIPCIÓN

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Tipo | Retenax, Eproneo o Bombas Sumergidas ó similares |
| - Sección | Variable según el motor a servir |
| - Tensión nominal | 0,6/1 KV |
| - Tensión de prueba | 4 KV |
| - Tipo de conductores | Rígidos y Flexibles |
| - Aislamiento | Polietileno Reticulado ó EPR |
| - Cubierta | PVC ó SE1 Neopreno |
| - Conductor | Cobre Clase 1, 2 ó 5 |
| - Tª máxima de servicio | 90 °C |
| - Tª máxima de cortocircuito | 250 °C |
| - Constante de aislamiento(ki) | PVC; 36,7 MΩ.km y EPR; 3.670 MΩ.km |
| - Resistencia a bajas temperaturas | EPR; muy buena frente a luz solar e intemperie, al ozono al calor y al frío, satisfactoria frente a una amplia gama de aceites y grasas, ácidos, hidrocarburos alifáticos y a los disolventes excepto a los aromáticos |
| - Longitud de prensado | Mediante terminales a partir de 6 mm ² |
| - Normas | UNE 21.022, 21.030, 21.123, 21.150, 21.166 |

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.56. CONDUCTORES DE POTENCIA PARA MANDO

EQUIPO : CONDUCTORES POTENCIA

SERVICIO : MANDO

FABRICANTE

PIRELLI o similar

DESCRIPCIÓN

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - Tipo | Eproneo o Bombas Sumergidas o similares |
| - Sección | Variable, en función de la línea de mando |
| - Tensión nominal | 0,6/1 KV |
| - Tensión de prueba | 4 KV |
| - Tipo de conductores | Flexibles |
| - Aislamiento | EPR |
| - Cubierta | SE1 Neopreno |
| - Conductor | Cobre Clase 5 |
| - Tª máxima de servicio | 90 °C |
| - Tª máxima de cortocircuito | 250 °C |
| - Constante de aislamiento(ki) EPR; | 3.670 MΩ.km |
| - Resistencia a bajas temperaturas | EPR; muy buena frente a luz solar e intemperie, al ozono al calor y al frío, satisfactoria frente a una amplia gama de aceites y grasas, ácidos, hidrocarburos lífatícos y a los disolventes excepto a los aromáticos |
| - Longitud de prensado | Mediante terminales a partir de 6 mm ² |
| - Normas | UNE 21.022, 21.030, 21.123, 21.150, 21.166 |
| - Tensión nominal | 0,6/1 KV |
| - Tensión de prueba | 4 KV |
| - Tipo de conductores | Flexibles |
| - Aislamiento | PVC-RV |
| - Conductor | Cobre |
| - Longitud de prensado | Mediante terminales |
| - Normas | UNE 21.022,21.117,21.029,21.123 |

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.57. TOMA DE FUERZA PARA ALUMBRADO

EQUIPO : TOMA DE FUERZA ESTANCA

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

DESCRIPCIÓN

Toma de fuerza para conexión de equipos eléctricos portátiles, formada por:

Canalización eléctrica bajo tubo de PVC y/o acero roscado y galvanizado de 36/29/21 mm de diámetro, visto y grapado

Conductor de cobre, tensión de aislamiento de RV de 25/16/10 mm² de sección

Mecanismo. Toma de corriente III+T, de 32/16 Amp. Con tapa, tipo CETAC.

Caja metálica y estanca para la toma de corriente

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, parte proporcional de red de distribución, etc.



ET.58. LUMINARIA ALUMBRADO DE CALLES

EQUIPO : LUMINARIA ALUMBRADO VIALES

SERVICIO : ALUMBRADO EXTERIOR

FABRICANTE

INDALUX o similar.

2. Descripción

Luminaria decorativa para alumbrado de viales y zonas de trabajo.

- Nº de lámparas 1x250 w, 2 x 250 w, V.S.A.P.
- Carcasa Estampada en aleación ligera anodizada y pintada en negro, resortes de acero inox y junta de propileno
- Reflector Esférico de aluminio anodizado, con óptica especular
- Difusor Cristal termorresistente
- Instalación eléctrica 220 V. Alto factor, con equipo de encendido incorporado para 250 w. V.S.A.P. y toma de tierra
- Protección IP-55
- Entrada de conductores Prensaestopas PG-11, nylon
- Báculo Realizado en chapa de acero de alta calidad, de 3 mm de espesor, fuste troncocónico de sección circular en una sola pieza, galvanizado en caliente, con placa de asiento, portezuela de registro para caja de protección y conexiones
- Altura 9 m.
- Caja de conexiones Poliéster con bornas de conexión y portafusibles

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.59. CONDUCTORES 750 V

EQUIPO : CONDUCTORES 750 V

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

FABRICANTE

Pirelli o similar.

DESCRIPCIÓN

- Tipo	Rígido
- Designación	V-750
- Sección	1,5 - 6 mm ²
- Tensión de aislamiento	750 V
- Características del cable	UNE 21.030, UNE 21.123
- Formación del conductor	UNE 21.022
- Tipo de aislamiento	Policloruro de vinilo
- Tª máxima en servicio	70 °C
- Tª máxima en cortacircuito	160 °C
- Resistencia al agrietamiento	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas	Termoestable
- Constante de aislamiento	Mínimo 367 Mkm a 20 °C
- Resistividad térmica	660 °C cm/w

ACABADOS

Totalmente conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.



ET.60. LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA

EQUIPO : LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

FABRICANTE

INDALUX o similar.

DESCRIPCIÓN

Luminaria fluorescente estanca.

- | | |
|--------------------------|--|
| - Nº de tubos | Varios tipos |
| - Carcasa | Estampada en aleación ligera de poliéster con esortes de acero inox y junta de propileno |
| - Reflector | Porta accesorios en aluminio electroabrillantado, anodizado y sellado |
| - Difusor | Cuba de cierre en metacrilato transparente |
| - Instalación eléctrica | 220 V. Alto factor, con equipo de encendido incorporado y toma de tierra |
| - Protección | IP-55 |
| - Entrada de conductores | Prensaestopas PG-11, nylon |

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.61. REGLETA FLUORESCENTE INDUSTRIAL

EQUIPO : REGLETA FLUORESCENTE INDUSTRIAL

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

FABRICANTE

PHILIPS o similar.

DESCRIPCIÓN

Luminaria fluorescente industrial.

- | | |
|-------------------------|--|
| - Nº de tubos | Varios tipos |
| - Montaje | Superficie |
| - Bastidor | Chapa de acero bicromatado |
| - Luminaria | Porta accesorios fabricados en chapa de acero con tratamiento anticorrosivo y acabado de pintura epoxi-poliéster blanco. |
| - Instalación eléctrica | 220 V. Alto factor, con equipo de encendido incorporado y toma de tierra |

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.



ET.62. EQUIPO ALUMBRADO EMERGENCIA ESTANCO

EQUIPO : EQUIPO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA ESTANCO

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

FABRICANTE

URA o similar.

DESCRIPCIÓN

Equipo de alumbrado de emergencia y señalización para alumbrado de emergencia.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| - Iluminación | Fluorescente |
| - Grado de protección | IP-55 |
| - Potencia | 14 w |
| - Lúmenes | 140 |
| - Superficie a cubrir | 28 m ² |

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.

ET.63. EQUIPO ALUMBRADO EMERGENCIA

EQUIPO : EQUIPO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

SERVICIO : ALUMBRADO INTERIOR

FABRICANTE

URA o similar.

DESCRIPCIÓN

Equipo de alumbrado de emergencia y señalización para alumbrado de emergencia en Edificio de Control.

- Iluminación	Fluorescente
- Grado de protección	IP-24
- Potencia	14 w
- Lúmenes	140
- Superficie a cubrir	28 m ²

ACABADOS

Totalmente montado y conexionado incluyendo elementos de conexión, señalización, sujeción, etc.



ET.64. ACABADOS DE EQUIPOS

EQUIPO : ACABADO DE EQUIPOS

SERVICIO : VARIOS

Todos los elementos de la instalación llevarán los siguientes tratamientos:

TUBERÍAS DE ACERO ELECTROSOLDADO

El acero correspondiente a las tuberías de la conducción, tuberías de desagüe, juntas de dilatación, perfiles laminados, elementos de refuerzo, bridas, y obturadores será del tipo S275JR, debiendo cumplir las características definidas en la norma UNE 10025.

Se definirán los anclajes y las juntas de dilatación de las tuberías no debiendo transmitirse esfuerzos superiores a 50 Kg/cm² sobre el hormigón.

TUBERÍAS DE ACERO GALVANIZADO

Los tubos y sus accesorios irán galvanizados en todas sus partes.

En el caso de colectores de bombas construidos a medida, el galvanizado se efectuará después de soldados todos los elementos y terminada la pieza.

TUBERÍAS DE PVC CON NERVADO HELICOIDAL Y LISAS

Se fabricarán de acuerdo con las Normas ASTM-D1748, DIN 16961, UNE 53.331 e ISO 9971 con nervaduras en "T" exteriores.

Se asientan sobre fondo de zanja, envueltas en grava 20-40 mm, hasta una altura sobre la generatriz superior de acuerdo con el siguiente cuadro:

- | | |
|-------------------|----------|
| - Ø 250 a Ø 400 | 0,15 cm. |
| - Ø 500 a Ø 700 | 0,20 cm. |
| - Ø 800 a Ø 1.000 | 0,25 cm. |

Se garantizará un recubrimiento total superior a 1,30 m. soportando el paso de camiones de 38 Tn.

TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Serán de fundición dúctil centrifugada GGG-42 con junta express GS.

Tendrán las siguientes características:

- | | |
|---|--------------------------|
| - Resistencia mínima a la tracción | 42 dN/mm ² |
| - Alargamiento a la rotura | 8% |
| - Dureza mínima Brinell con bola de carga de 3.000 Kg | 10 mm Ø, bajo una DN 230 |
| - Tolerancia nominal | 1% |
| - Presión de prueba hidráulica de estanqueidad Ø > 300 -> 60 bar. | Ø < 300 -> 210 bar. |

TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE

Las tuberías de la línea de fangos serán de calidad AISI-316, el resto se admitirán AISI-304.

Deberá realizarse decapado de las mismas una vez instaladas y soldadas.

PASAMUROS

Llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

TORNILLERÍA Y TUERCAS

Serán siempre de acero inox. AISI-304, a excepción de los que queden expuestos a ambientes marinos, línea de fangos, digestión o línea de gas, que serán obligatoriamente de Acero Inox. AISI-316

TUBERÍAS DE COBRE

Estarán protegidas por un cromado duro en todos los casos.

MOTORES ELÉCTRICOS

- Carcasa y ventilador con pintura anticorrosiva según normas del fabricante.
- Partes mecanizadas protegidas con barniz especial antioxidante.

VÁLVULAS

- Cuerpos de acero llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería de acero.
- Cuerpos de fundición llevarán el mismo tratamiento que la tubería de fundición.
- Cuerpos de plástico llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

JUNTAS DE DESMONTAJE

Llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS EN GENERAL

Preparación de superficies (en todos los casos):

Interior de depósitos

- 1 mano de imprimación epoxi de 60 micras
- 2 manos de acabado de brea epoxi de 120 c/una

Elementos exteriores

- 1 mano de imprimación anticorrosiva de silicato de zinc de autocurado de 50 micras aplicada a pistola
- 2 manos de pintura vinílica de 50 micras cada una si se aplica a pistola y de 60 micras si se hace con brocha o rodillo.

Elementos sumergidos o próximos al agua(puentes giratorios, barandillas, etc.) serán de acero galvanizado :

- Sobre la mano de adherencia mencionada se dispondrán 2 manos de epoxi-alquitrán de hulla sin disolvente de 150 micras cada una.
- La pintura se aplicara según la norma INTA-161.101 y las recomendaciones del fabricante

MAQUINARIA EN GENERAL

- Tratamiento de superficies y pintura de imprimación antioxidante según norma de cada fabricante.
- Partes mecánicas protegidas con barniz especial antioxidante

APARATOS ELÉCTRICOS, DE CONTROL Y REGULACIÓN DE LABORATORIOS, ETC.

Se suministrará con los tratamientos y pinturas normales de los fabricantes.

COLORES DE ACABADOS

Todos los colores finales serán determinados de común acuerdo entre el contratista y la propiedad, según la función a desempeñar por cada elemento de la instalación y ateniéndose a las normas UNE.

PARTEXII: CONDICIONES RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

ARTÍCULO 1201.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Las siguientes prescripciones se modificarán y ampliarán con las que la Dirección de obra considere oportunas.

1201.1 ASPECTOS GENERALES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los aspectos más importantes a la hora de gestionar los residuos y diseñar el Plan de Gestión Interno de Residuos son los siguientes:

Los residuos no deberán exceder en ningún caso los límites de ocupación de las obras.

Toda la gestión (transporte, uso y retirada) de los residuos deberá cumplir con la normativa existente al efecto, debiendo llevarse a cabo un control de dicho cumplimiento. Por ello, todos los residuos generados deberán ser gestionados por gestores autorizados por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos, especialmente en el caso de los residuos peligrosos.

Durante las obras, especialmente en épocas secas, se efectuarán riegos periódicos, tanto en los caminos de obra como en las instalaciones, evitando la generación de grandes cantidades de polvo.

Una vez finalizadas las obras se realizará una limpieza y retirada total de cualquier tipo de residuo presente en el área de la instalación.

Se señalarán las zonas de recogida de residuos.

1201.2 EVACUACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La limpieza de la maquinaria, repostaje de combustible y cambio de aceite se llevará a cabo, preferentemente, fuera del emplazamiento de la obra, en lugares habilitados a tal efecto.

En caso de que sea estrictamente necesario llevar a cabo alguno de las operaciones indicadas con anterioridad en el emplazamiento de la obra, se procurará realizar en superficies pavimentadas, con objeto de prevenir un vertido accidental directo sobre el terreno.

Durante los trabajos de carga de residuos se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (pilas cargadoras, camiones, etc.).

Nunca los residuos sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja de camión).



1201.3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En caso de vertidos accidentales de combustibles, aceites, etc., se retirarán los suelos contaminados, y se almacenarán para su gestión por una empresa de residuos debidamente autorizada.

Se cubrirán con mallas de luz adecuada las cajas de los camiones de transporte de tierras que deban transitar por los caminos y carreteras del entorno, con el fin de que no se produzcan emisiones de partículas en sus desplazamientos, fuera del área de actuación de las obras, que incidan en la calidad ambiental general o en el tráfico de dichos viales.

Toda la maquinaria para el transporte de residuos serán manejadas por personal perfectamente cualificado.

La maquinaria empleada en el transporte de residuos nunca se utilizará por encima de sus posibilidades. Se revisará y mantendrá de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.

Se señalarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

1201.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se deberá habilitar, de forma provisional, una zona donde, al menos, se almacenen en condiciones adecuadas los residuos peligrosos que se generen en las obras, como van a ser las bombas retiradas, siendo recomendable que dicha localización se encuentre impermeabilizada y dichos residuos perfectamente identificados.

Igualmente, será recomendable disponer tanto de una zona identificada donde se almacenen de forma temporal los residuos no peligrosos, así como algún contenedor para la recogida de residuos urbanos.

Los aceites, lubricantes, combustibles, etc., se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados, que deberán gestionarse separadamente y enviarse a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento. La recogida de estos residuos se realizará por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.

Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que manipula estar equipado adecuadamente.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

Se deberán tener en cuenta los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En éste último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o la construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje de gestores autorizados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión de tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar la contratación de la gestión de los RCD's, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos, etc.) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los alacranes de cada retirada y entrega de destino final. Para aquellos RCD's (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos del lavado de canaletas o cubas de hormigón, serán tratados como residuos inertes.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

1201.5 VALORACIÓN Y ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

La gestión de los residuos se medirá y abonará por peso, en toneladas o kilogramos, sobre plano a los precios que figuran en el Cuadro de Precios para cada elemento.

Cada unidad de gestión de residuos incluye la carga, el transporte y canon de gestión, así como todas las operaciones necesarias para la correcta gestión de cada unidad.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



PROYECTO: MEJORA DE LAS INSTALACIONES
ACTUALES Y ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES DE LA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
VENTA DE BAÑOS (PALENCIA)

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO

PÁG:514

La medición para cada una de las unidades de gestión de residuos será:

- Capítulo GR01: Eliminación de restos de hormigón y cerámicos generados durante la ejecución de las obras, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso.
- Capítulo GR02: Eliminación de restos asfálticos generados durante la ejecución de las obras, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso.
- Capítulo GR03: Eliminación de tierras de excavación generados durante la ejecución de las obras, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso.
- Capítulo GR04: Eliminación de restos vegetales generados durante la ejecución de las obras, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por metro cúbico.
- Capítulo GR05: Eliminación de residuos de plásticos y madera generados durante la obra, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso.
- Capítulo GR06: Eliminación de residuos metálicos generados durante la obra, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso.
- Capítulo GR07: Eliminación de residuos de fibrocemento generados durante la obra, realizada por gestor autorizado. Se medirá y abonará por tonelada de peso. No hay en este proyecto.

PARTEXIII: CONDICIONES RELATIVAS A PARTIDAS ALZADAS Y OTRAS UNIDADES

ARTÍCULO 1301.- PARTIDAS ALZADAS

No hay en este proyecto.

1301.1 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

No se incluyen en el Presupuesto del Proyecto partidas alzadas de abono íntegro.

1301.2 PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

No se incluyen en el Presupuesto del Proyecto partidas alzadas a justificar.

ARTÍCULO 1302.- OTRAS UNIDADES DE OBRA

El resto de unidades de obra no descritas específicamente en este Pliego y con precio incluido en el Presupuesto, se abonarán al precio de referencia, aplicando la medición de unidades real y totalmente ejecutadas definidas en el epígrafe correspondiente. Cada precio incluye tanto los materiales y mano de obra como los medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y acabado de la unidad.

Valladolid, 20 de agosto del 2014

El Autor del proyecto

Fdo: Miguel Ángel Medina Cebrían

Examinado y conforme
Director de los trabajos

Fdo: Ramón Goya Azañedo

El Director Técnico de la CHD

Fdo.: Alfredo González González

EXAMINADO Y CONFORME
EL JEFE DEL AREA

Fdo. RAMÓN PÉREZ-CECILIA CARRERA

El Presidente de la CHD



Fdo: Juan Ignacio Diego Ruiz