

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y RED DE RIEGO DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE TORNAVACAS (CÁCERES).



## Índice

1. Descripción de las obras .....	7
1.1 Objeto de este pliego.....	7
1.2 Situación de las obras.....	7
1.3 Obras que comprende .....	7
1.4 Información y Publicidad.....	8
2. Normativa aplicable.....	10
3. Pliego de Prescripciones técnicas: Materiales.....	16
3.1 Procedencia de los materiales .....	16
3.2 Examen y prueba de los materiales .....	17
3.2.1 Presentación previa de muestras.....	17
3.2.2 Ensayos .....	17
3.2.3 Gastos de los ensayos .....	17
3.3 Material para cama de asiento de tuberías .....	18
3.4 Material ordinario para relleno de zanjas de tuberías .....	18
3.5 Piedra para escollera.....	18
3.5.1 Generalidades .....	18
3.6 Material para dotar al terreno de capacidad portante .....	20
3.7 Componentes de hormigones.....	20
3.7.1 Áridos.....	20
3.7.2 Condiciones físico-químicas.....	20
3.7.3 Condiciones físico-mecánicas.....	21
3.7.4 Granulometría y forma del árido .....	21
3.7.5 Agua.....	22
3.7.6 Aditivos .....	23
3.7.7 Adicciones .....	23
3.7.8 Cemento .....	23
3.7.9 Hormigón.....	24
3.7.10 Condiciones físico-mecánicas.....	24
3.8 Acero en redondos para armaduras .....	25
3.8.1 Calidad de los materiales .....	25
3.8.2 Control de calidad .....	28
3.9 Bandas para la estanqueidad de juntas de dilatación.....	29
3.10 Juntas de perfil hidroexpansivo .....	30
3.11 Impermeabilizante para muros enterrados .....	31

3.12	Terraplén de la balsa .....	32
3.13	Lámina de polietileno de alta densidad.....	33
3.14	Perfil PEAD para embutir en hormigón .....	36
3.15	Tuberías de drenaje para los drenes de la balsa.....	36
3.16	Camino coronación balsa .....	37
3.17	Tubería de acero helicosoldado .....	38
3.17.1	Normas del producto .....	38
3.17.2	Características y calidad de los materiales .....	38
3.17.3	Control de calidad .....	39
3.18	Tuberías de PE .....	41
3.19	Accesorios de PE .....	44
3.20	Uniones de instalación y uniones de reparación .....	44
3.21	Calidad de los materiales .....	44
3.21.1	Control de calidad .....	45
3.21.2	Marcado .....	45
3.22	Uniones de Gibault.....	46
3.23	Separadores de tuberías para encamisados.....	47
3.24	Soldadura en piezas metálicas .....	49
3.25	Revestido en piezas metálicas .....	49
3.26	Ranurado en piezas metálicas.....	50
3.27	Tornillería .....	51
3.28	Piezas especiales metálicas.....	52
3.28.1	Calidad de los materiales .....	52
3.28.2	Control de calidad .....	53
3.28.3	Marcado .....	56
3.29	Pasamuros metálicos.....	56
3.30	Arquetas prefabricadas .....	57
3.31	Ventosas trifuncionales .....	57
3.31.1	Marcado .....	57
3.31.2	Purgadores.....	58
3.31.3	Comprobaciones y revestido .....	60
3.31.4	Marcado .....	60
3.32	Válvulas de esfera .....	61
3.33	Filtro cazapiedras .....	62
3.34	Válvulas de compuerta.....	63
3.34.1	Materiales y revestido .....	63
3.35	Juntas de EPDM.....	66

3.36	Contadores.....	66
3.36.1	Materiales y revestido .....	66
3.36.2	Control de calidad .....	68
3.37	Geotextil.....	71
3.38	Maderas .....	72
3.39	Candados .....	73
3.40	Cerramientos del vallado .....	74
3.41	Colectores.....	76
3.42	Carretes de desmontaje.....	78
3.42.1	Normas del producto .....	78
3.42.2	Características y calidad de los materiales .....	78
3.42.3	Control de calidad .....	79
3.42.4	Identificación y marcado.....	80
3.42.5	Embalaje, manipulación y transporte .....	80
3.43	Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este pliego .....	80
3.44	Materiales de los depósitos de almacenamiento .....	81
3.44.1	Paredes laterales .....	81
3.44.2	Tornillos.....	82
3.44.3	Suelo .....	82
3.44.4	Cimentación.....	83
3.44.5	Sistema Simple: (Galvanizado Z-275) .....	83
3.44.6	Sistema doble: (Galvanizado + Epoxi).....	84
3.44.7	Sistema Triple: (Galvanizado + doble epoxi).....	88
4.	Pliego de Prescripciones Técnicas: Ejecución .....	90
4.1	Arqueología .....	90
4.2	Replanteo .....	94
4.3	Aportación de equipo y maquinaria .....	95
4.4	Movimiento de tierras.....	95
4.4.1	Despeje y desbroce .....	95
4.4.2	Acceso a las obras.....	97
4.4.3	Excavaciones .....	98
4.5	Hormigones.....	100
4.5.1	Definición de materiales.....	100
4.5.2	Transporte .....	100
4.5.3	Documentación .....	101
4.5.4	Recepción .....	102

4.5.5	Limitaciones de la ejecución .....	104
4.5.6	Vibrado del hormigón.....	105
4.5.7	Curado de hormigón .....	105
4.6	Encofrados y cimbras .....	108
4.7	Armaduras .....	110
4.7.1	Calidad de la ejecución.....	110
4.7.2	Control de calidad .....	110
4.8	Impermeabilizante para muros enterrados .....	112
4.8.1	Manipulación, almacenaje y conservación .....	112
4.8.2	Modo de empleo .....	112
4.9	Tuberías.....	113
4.9.1	Zanjas.....	113
4.9.2	Anclajes de piezas especiales y válvulas en tuberías .....	114
4.9.3	Transporte a obra .....	114
4.9.4	Suministro y almacenamiento.....	115
4.9.5	Manipulación .....	116
4.9.6	Colocación .....	117
4.9.7	Prueba de las tuberías .....	118
4.10	Válvulas y ventosas .....	121
4.11	Depósitos de almacenamiento de agua .....	122
4.11.1	Desarrollo.....	123
4.12	Gestión de residuos de construcción y demolición .....	129
4.13	Transporte y almacenamiento generales .....	130
4.14	Ejecuciones generales .....	130
4.15	Ensayos y pruebas de los materiales.....	130
4.16	Caso en que los materiales no sean de recibo.....	131
4.17	Orden de los trabajos.....	131
5.	Pliego de prescripciones facultativas.....	132
5.1	Obligaciones y derechos del contratista .....	132
5.1.1	Remisión de solicitud de ofertas .....	132
5.1.2	Reclamación contra las órdenes de dirección.....	132
5.1.3	Despidos por insubordinación, incapacidad y mala fe .....	132
5.1.4	Copia de los documentos.....	132
5.1.5	Obligaciones con el patrimonio cultural y arqueológico .....	133
5.2	Trabajos, materiales y medios auxiliares .....	133
5.2.1	Libro de órdenes.....	133

5.2.2	Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.....	133
5.2.3	Condiciones generales de ejecución .....	134
5.2.4	Trabajos defectuosos y trabajos no autorizados .....	134
5.2.5	Obras y vicios ocultos .....	135
5.2.6	Abonos de las obras.....	135
5.2.7	Materiales no utilizables o defectuosos.....	136
5.2.8	Medios auxiliares.....	136
5.3	Recepción y liquidación.....	137
5.3.1	Recepciones provisionales .....	137
5.3.2	Plazo de garantía .....	137
5.3.3	Conservación de trabajos recibidos provisionalmente .....	138
5.3.4	Recepción definitiva.....	139
5.3.5	Liquidación final.....	140
5.3.6	Liquidación en caso de rescisión.....	140
5.4	Facultades de la dirección de obras.....	140
6.	Pliego de condiciones de índole económica .....	141
6.1	Base fundamental .....	141
6.1.1	Base fundamental.....	141
6.1.2	Garantías de cumplimiento y fianzas .....	141
6.1.3	Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	141
6.1.4	Devolución de la fianza .....	142
6.1.5	Gastos de carácter general a cargo del Contratista.....	142
6.1.6	Programación de las obras e instalaciones que ha de exigirse.....	143
6.1.7	Otras fábricas y trabajos.....	143
6.1.8	Descripción general.....	144
6.1.9	Vigilancia de las obras .....	144
6.2	Precios y revisiones .....	144
6.2.1	Precios contradictorios.....	144
6.2.2	Reclamaciones de aumento de precios.....	145
6.2.3	Revisión de precios.....	146
6.2.4	Elementos comprendidos en el presupuesto .....	148
6.3	Valoración y abono de los trabajos .....	148
6.3.1	Valoración de la obra .....	148
6.3.2	Mediciones parciales y finales.....	149
6.3.3	Equivocaciones en el presupuesto .....	149

6.3.4	Valoración de obra incompletas.....	149
6.3.5	Carácter provisional de las liquidaciones parciales .....	150
6.3.6	Pagos .....	150
6.3.7	Suspensión por retraso de pagos .....	150
6.3.8	Indemnización por retraso de los trabajos .....	150
6.3.9	Indemnización por daños de causa mayor al contratista trabajos .....	150
6.4	Varios.....	151
6.4.1	Mejoras de obras .....	151
6.4.2	Seguro de los trabajos .....	151
6.4.3	Partidas alzadas .....	152
7.	Pliego de condiciones de índole legal .....	154
7.1	Jurisdicción.....	154
7.2	Accidentes de trabajo y daños a terceros .....	154
7.3	Pagos arbitrarios.....	155
7.4	Causas de rescisión de contrato .....	156

# 1. Descripción de las obras

## 1.1 Objeto de este pliego

El objeto de este pliego es definir las obras, fijar las condiciones técnicas de entrega de los materiales y de su ejecución, medición y abono, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del "PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y RED DE RIEGO DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE MONTAÑA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE TORNAVACAS (CÁCERES)."

## 1.2 Situación de las obras

Las obras están situadas en la Comunidad Autónoma Extremadura, en la provincia de Cáceres en el término municipal de Tornavacas.

## 1.3 Obras que comprende

El Proyecto engloba las obras necesarias para la modernización de red de riego en el Sector II Llanás de la Comunidad de Regantes de Tornavacas.

- Adecuación de la captación
- Tubería de llenado
- Arqueta de llenado
- Balsa
- Arqueta de salida
- Tubería de aliviadero
- Tubería de desagüe
- Red de riego
- Instalación de hidrantes multiusuarios
- Telelectura
- Gestión de residuos de la construcción.
- Obras de corrección del medio
- Arqueología.



- Puesta en marcha de las instalaciones
- Seguridad y salud.

## 1.4 Información y Publicidad

Al tratarse de una actuación financiada por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, se dará cumplimiento a las normas establecidas en materia de información, comunicación y publicidad establecidas en el artículo 34 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. Para ello se colocará en lugar bien visible para el público, la siguiente señalización:

Un cartel provisional, durante la fase de construcción: 2,10 m x 1,5 m



Una placa permanente en las instalaciones más representativas de la obra, durante la fase  
de explotación: 0,42 m x 0,42 m

 Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU	 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	 SEIASA SECRETARÍA GENERAL DE INGENIERERÍA RÍEGOS	
<b>Título del Proyecto</b>			
Actuación cofinanciada por la Unión Europea			
<i>Europa invierte en las zonas rurales</i>			
Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU		<b>INVERSIÓN:</b>	
		Total	€
		Cofinanciación UE	%

## 2. Normativa aplicable

Además del presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación las normas y disposiciones vigentes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017)
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Sistema de fiscalización previa de contratos. Resolución de 25 de marzo de 1986 de la Secretaría de Estado de Hacienda. (B.O.E. 16-04-1988).
- Normas sobre la aplicación de la revisión a los contratos a las obras de ministerio de las obras públicas y urbanismo. Orden de 13 de marzo de 1979. (B.O.E. 17-04-1979). Punto 1.1 modificado por la Orden 20 de abril de 1981.
- Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de Obras del Estado. Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre.
- Orden ARM 1312-2009 publicada en el BOE 27-05-09 por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas, R.D. 2414/1961. Modificado por el R.D. 374/2001 del 6 de abril. Corrección de erratas B.O.E. nº 129, de 30 de mayo 2001 y B.O.E. nº 149, 22 de junio de 2001.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido, R.D. 286/2006 de 10 de marzo (B.O.E. nº 60 de 11-03-06).

Corrección de erratas en B.O.E. nº 62, de 14 de marzo de 2006 y nº 71 de 24 de marzo de 2006.

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, Real Decreto 614/2001, de 8 de junio.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, R.D. 1267/1997 de 24 de octubre (B.O.E. 25-10-97). Modificación del anexo IV, por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre. Se añade disposición adicional única por R.D. 604/2006, de 19 de mayo. Se modifican arts. 13.4 y 18.2 por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo, R. D. 1215/1997, de 18 de Julio. Modificación de los anexos I y II por el R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Corrección de erratas B.O.E. nº 171 de 18-07-97. Corrección de erratas B.O.E. nº 171, de 18 de julio 1997.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 485/1997 de 14 de abril.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995. (B.O.E. 10 de noviembre). Modificado por la Ley 50/1998 de 30 de diciembre, Ley 39/1999 de 5 de noviembre, Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto, Ley 54/2003 de 12 de diciembre, Ley 30/2005 de 29 de diciembre, Ley 31/2006 de 18 de octubre, Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo. Se dicta conformidad con: Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo y Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Notificación de accidentes de trabajo, Orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre.
- Modelo de Libro de Incidencias, Orden del Ministerio de Trabajo del 20-09-1986. Corrección de errores B.O.E. nº261 31-09-86.

- Cuadro de Enfermedades Profesionales en el sistema de la Seguridad Social, R.D. 1299/2006 de 10 de noviembre. B.O.E. de 19 de diciembre de 2006.
- Relación entre Jurados de Empresa y Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.M de 9 de diciembre de 1975. Corrección de errores B.O.E. nº 88, 12 de abril de 2002.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores, O.M. 17-5-1974. (B.O.E. 29-5-1974). Se modifica el último párrafo del apartado 6.3.2 por resolución de 18 de septiembre de 1987. Se derogan los procedimientos de homologación por el R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre, Directiva 2000/14/CE de 8 de mayo. Se modifica por la Directiva 2005/88/CE del 14 de diciembre.
- Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obras, R. D. 836/2003 (B.O.E. 170 de 17 -07-03). Corrección de errores B.O.E. 20 del 23-01-04. Corrección de errores B.O.E. nº 20, de 23 de enero de 2004.
- Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a carretillas automotoras de manutención, Orden de 26 de mayo de 1989. (B.O.E. de 9 de junio de 1989).
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Se anula inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al reglamento por sentencia de la Sala Tercera del Tribunal Supremo de 17 de febrero de 2004.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento s sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y su corrección de errores B.O.E. nº 120 de 19 de mayo de 2008 y B.O.E. nº 174 de 19 de julio de 2008.
- Código técnico de edificación, R.D. 314/2006, de 17 de marzo (B.O.E. 28-03-06). Se modifica por R.D. 1371/2007, de 19 de octubre y Orden VIV/984/2009, de 15 de abril.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Certificación de conformidad a normas en la homologación de cementos, Orden de 17 de enero de 1989 (B.O.E. 25 de enero de 1989).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, R.D. 1313/1988 de 28 de octubre. Modificado por la orden PRE/2829/2002, de 11 de noviembre (B.O.E. 17-12-02), Orden PRE/3796/2006 de 11 de diciembre (B.O.E. nº298 14/12/06).
- Certificados de conformidad de los alambres trefilados lisos y corrugados empleados en la fabricación de mallas electrosoldadas y viguetas semirresistentes de hormigón armado, Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre. Modificado por R.D. 411/1997 de 21 de marzo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG3, Orden de 2 de Julio de 1976. Modificaciones de la Orden Ministerial FOM 891/2004, Orden FOM/3818/2007 y B.O.E. 27 de diciembre de 2007.
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2017.
- Pliego de Prescripciones Generales para tuberías de Abastecimiento de Aguas, O.M. de 28-07-1974. (B.O.E. 3 y 30-10-1974). Se amplía por Orden 20 de junio 1975 y se desarrolla por Orden de 23 de diciembre de 1975.

- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022 del 8 de abril de 2022, Residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura,
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Ley 2/1999, de 29 marzo. Ley del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.
- Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.

- Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 65/2022, de 8 de junio, que regula las ocupaciones temporales, las autorizaciones para el acondicionamiento, mantenimiento y mejora, y el tránsito de ciclomotores y vehículos a motor, de carácter no agrícola, en las Vías Pecuarias.

Y toda la disposición legal vigente durante la obra proyectada.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita.

Las normas del presente Pliego prevalecerán sobre las figuradas en las Normas citadas.

En caso de dualidad tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.



## 3. Pliego de Prescripciones técnicas: Materiales

### 3.1 Procedencia de los materiales

En los anejos a la Memoria y artículos que siguen se indica la procedencia de los materiales. Dicha procedencia se da de orientación para el Contratista, quien no está obligado a utilizarla.

Su utilización no liberará, en ningún caso, al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en los lugares de procedencia indicados, los materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de la ejecución.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará como mínimo para cada uno de los elementos a colocar en la obra objeto del presente proyecto, una terna de materiales que cumplan con el presente pliego para su posterior elección y aprobación por la Dirección de Obra.

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra., estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

## 3.2 Examen y prueba de los materiales

### 3.2.1 Presentación previa de muestras

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales ni elementos, sin que previamente se haya presentado por el Contratista a la Dirección de Obra para su aceptación, lo especificado a continuación:

- Las especificaciones y muestras necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.
- Las pruebas y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, o que sean solicitados por la Dirección de Obra.
- Los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y seguridad correspondientes.
- Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

### 3.2.2 Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Pliego se fijan.

El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección de Obra indicará al contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá a cuenta del contratista, y a cargo del 1% de calidad asignado en el Presupuesto de Ejecución Material del presupuesto del proyecto.

### 3.2.3 Gastos de los ensayos

Todos los gastos de pruebas y ensayos no incluidos en Presupuesto, necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra.

### 3.3 Material para cama de asiento de tuberías

El material empleado para formar la cama de asiento de tuberías y para el relleno seleccionado de las zanjas, estará formado por material granular seleccionado de tamaño 6/12.

#### **Material granular**

Tamaño comprendido entre 6 y 12 mm y su contenido en finos será inferior al 2% en peso.

#### **Espesor**

El espesor de la cama de tuberías será de 5 cm para tuberías plásticas.

### 3.4 Material ordinario para relleno de zanjas de tuberías

El material de relleno ordinario de las zanjas se colocará a continuación de la cama de asiento, procederá de la propia excavación, estará exento de raíces, tocones y piedras.

El espesor será el indicado en los perfiles correspondientes del presente proyecto según su diámetro.

### 3.5 Piedra para escollera

#### 3.5.1 Generalidades

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos, debiendo poseer una densidad mínima de 2.550 kg/m<sup>3</sup>, su origen será volcánico o sedimentario.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos en su extracción. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El contratista presentará a la aprobación de la Dirección de obra una documentación completa, sobre la cantera (s) o procedencia (s) de la piedra donde figure:

- Localización de la cantera (s)
- Examen de los frentes de cantera
- Clasificación geológica
- Densidad del material
- Peso específico, árido seco en aire (U-NE-7083, ASTM-C-127)
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149, ASTM-C-131)
- Contenido de carbonato
- Resistencia a los sulfatos (UNE-7136)
- Absorción de agua (ASTM-697)
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 °C y saturadas (UNE-7242, ACI-301-35, ASTM-C-170)
- Contenido de sulfuros
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a 15 °C durante 30 días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de los Ángeles.

Así mismo dicha documentación deberá incluir instalaciones, procedimientos y formas en que van a realizarse las selecciones y acopio de los materiales.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima.

Dichos materiales solo podrán utilizarse en la obra, una vez que la documentación presentada ha merecido la aprobación de la Dirección de obra.

La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad del Director de obra, de poder rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

## 3.6 Material para dotar al terreno de capacidad portante

En caso de aparición de blandones durante de la ejecución de las zanjas de tubería, se conformará una base de bolo de tamaño adecuado y de espesor suficiente capaz de asentar el terreno para la correcta instalación de la tubería.

## 3.7 Componentes de hormigones

### 3.7.1 Áridos

Los áridos a emplear en los hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y tamaño cumplan las condiciones exigidas en este artículo y en la norma Código Estructural. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo "d" y máximo "D" en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D.

### 3.7.2 Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla y cumplirán en todos los casos lo indicado en la norma Código Estructural. Estos ensayos se realizarán con una periodicidad semestral.

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla UNE 7133:58	1,00	0,25
Partículas de bajo peso específico UNE-EN 1744-1:99	0,50	1,00
Compuestos de azufre UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos UNE EN 1744-1:99	0,80	0,80
Cloruros UNE EN 1744-1:99	HA y HM = 0,05	HA y HM = 0,05

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso	
	Árido fino	Árido grueso
	HP = 0,03	HP = 0,03
Materia orgánica UNE EN 1744-1:99	más claro	-----
Diferencia entre compuestos de azufre y sulfatos solubles ácidos	≤ 0,25 %	≤ 0,25 %

### 3.7.3 Condiciones físico-mecánicas

Los áridos cumplirán las limitaciones de la siguiente tabla y de la norma Código Estructural. Se ensayarán como mínimo una vez al año.

Condiciones	Árido fino	Árido grueso
Friabilidad de la arena UNE 83115:1989 EX	≤ 40	-----
Resistencia al desgaste (Desgaste de los Ángeles) UNE EN 1097-2:99	-----	≤ 40
Absorción de agua UNE EN 1097-6:2001	≤ 5%	≤ 5%

### 3.7.4 Granulometría y forma del árido

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0.063 UNE EN 933-1, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores indicados en la tabla siguiente, este análisis se realizará semanalmente.

Árido	% máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Tipo de áridos
Grueso	1,5	Cualquiera
Fino	6	Áridos redondeados. Áridos de machaqueo no calizos, clases III, IV, Q, E, H y F.
	10	Áridos de machaqueo calizos, clases III, IV, Q, E, H y F Áridos de machaqueo no calizos, clases I y II.
	16	Áridos de machaqueo calizos, clases I y II.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la siguiente tabla, este ensayo se realizará semestralmente.

Límites	Material retenido en % en peso						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125mm	0,063mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor será 100 menos el correspondiente de acuerdo con la tabla citada anteriormente (94,90 ó 84 %).

El equivalente de arena del árido fino se comprobará como mínimo anualmente, conforme la norma UNE-EN 933-8, será inferior a 70 para las clases de exposición I, IIa y IIb e inferior a 75 en el resto de los casos

La forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, de acuerdo con la norma UNE-EN 933-3 y será inferior a 35. Este ensayo se realizará como mínimo una vez al año.

### 3.7.5 Agua

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá cumplir las especificaciones contenidas en la tabla siguiente y en las contenidas en la norma Código Estructural.

Condiciones	Norma	Valor
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7234	$\geq 5$
Sulfatos	UNE 7131	$\leq 1$ g/l
Ión cloruro	UNE 7178	HP $\leq 1$ g/l HA $\leq 3$ g/l HM $\leq 3$ g/l
Hidratos de carbono	UNE 7132	No presencia
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7235	$\leq 15$ g/l
Sustancias disueltas	UNE 7130	$\leq 15$ g/l

La toma de muestras para la realización de los ensayos se realizará según la norma UNE 7236.

### 3.7.6 Aditivos

Los aditivos no estarán en una proporción superior al 5% del peso de cemento y serán conformes con la norma UNE-EN 934-2:02/A1/A2:2006 y la norma Código Estructural.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934-2:2002, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni presentar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la norma UNE-EN 934-6:2002.

### 3.7.7 Adicciones

No se emplearán adicciones en la fabricación del hormigón.

### 3.7.8 Cemento

El cemento a emplear en el presente proyecto, cualquiera que fuere la unidad de obra en que se emplee, cumplirá con las especificaciones del Pliego RC-16 de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos, de la norma UNE-EN 197-1:2000 y de la norma Código Estructural.

La cantidad mínima de contenido de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón será el especificado en la tabla 43.2.1.a del Código Estructural.

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra con antelación de al menos una (1) semana, la denominación, tipo, clase y característica especial que se vaya a emplear, y/o cuando pretenda efectuar cualquier cambio de denominación, tipo, clase y/o característica especial.



El costo de adquisición del cemento, su transporte, carga y descarga, ensilado, empleo, manipulación y puesta en obra se considera incluido en cada una de las unidades de obra en que se emplee, como hormigones, morteros, etc., por lo que no es de abono como unidad independiente.

### **3.7.9 Hormigón**

No está permitida la adición de agua, aditivos ni cualquier otro elemento fuera de la planta de hormigón.

La relación agua/cemento máximo permitida en el hormigón será 0,45 en todos los casos. Para calcular la relación agua/cemento se tiene que tener en cuenta el agua aportada por los áridos.

El ion cloruro total no excederá los siguientes límites:

- Hormigón armado y en masa: 0,4% del peso de cemento.
- Hormigón pretensado: 0,2% del peso de cemento.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m<sup>3</sup>.

### **3.7.10 Condiciones físico-mecánicas**

#### **Documentación a aportar**

El cemento a emplear poseerá Certificado de Calidad de producto en vigor, emitido por un Organismo Autorizado, conforme la norma UNE-EN 197-1:2000. Los aditivos a emplear poseerán Certificado de Calidad de Producto o Mercado CE conforme la norma UNE-EN 934-2:2002/A1/A2:2006.

La planta o plantas de hormigón que se utilicen para la ejecución de las obras realizarán como mínimo anualmente mediante una empresa autorizada la comprobación de todas sus básculas y dosificadores.

No se podrán emplear hormigones fabricados con cemento y/o aditivos que no tengan el correspondiente Certificado de Calidad de Producto o Mercado CE.

En el caso de no poseer los áridos el correspondiente Marcado CE, la empresa ejecutora realizará en laboratorio acreditado, los ensayos indicados en el presente pliego para garantizar el cumplimiento del mismo.

El agua empleada para la fabricación del hormigón deberá ensayarse, conforme lo especificado en el presente pliego, como mínimo una vez al año.

## 3.8 Acero en redondos para armaduras

### 3.8.1 Calidad de los materiales

#### Barras

El acero a emplear en redondos para armaduras será del tipo B-500-SD y cumplirá las siguientes prescripciones contenidas en el Código Estructural y ensayadas conforme la norma UNE-EN 10002-1:

ESPECIFICACIÓN		B-500-SD
Límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )		$\geq 500$
Carga unitaria de rotura $f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )		$\geq 575$
Alargamiento de rotura (%)		$\geq 16$
Alargamiento total bajo carga máxima (%)	Acero suministrado en barra	$\geq 7,5$
	Acero suministrado en rollo	$\geq 10,0$
Relación $f_s / f_y$		$1,15 \leq f_s / f_y \leq 1,35$
Relación $f_y$ real / $f_y$ nominal		$\leq 1,25$
Aptitud al doblado-desdoblado UNE-EN ISO 15630-1		Ausencia de grietas visibles a simple vista tras el ensayo.
Ensayo de fatiga UNE-EN ISO 15630-1:  -Nº de ciclos que debe soportar la probeta sin romperse		$\geq 2$ millones

ESPECIFICACIÓN	B-500-SD
- Tensión máxima = $0,6 \times f_y$ nominal (N/mm <sup>2</sup> )	300
- Amplitud = tensión máxima-tensión mínima (N/mm <sup>2</sup> )	150
- Frecuencia f (Hz)	$1 \leq f \leq 200$
- Longitud libre entre mordazas (mm)	$\geq 14d \quad \geq 140 \text{ mm}$

El acero a emplear también tendrá que cumplir el ensayo de deformación alternativa conforme la norma UNE 36065 EX y lo especificado a continuación, siendo "d" el diámetro nominal:

Diámetro nominal (mm)	Longitud libre entre mordazas	Deformaciones máximas de tracción y compresión (%)	Nº de ciclos completos simétricos de histéresis	Frecuencia f (Hz)
$d \leq 16$	5 d	+ - 4	3	$1 \leq f \leq 3$
$16 < d \leq 25$	10 d	+ - 2,5		
$d > 25$	15 d	+ - 1,5		

Para garantizar la adherencia del acero a emplear, los valores de separación, altura e inclinación de la corruga se encontrarán dentro de los intervalos que se especifican a continuación, siendo "d" el diámetro nominal. Además, las corrugas transversales tendrán forma de media luna y se fundirán suavemente con el núcleo del producto, la proyección de las corrugas transversales se extenderá sobre al menos el 75% de la circunferencia del producto, la inclinación de los flancos de las corrugas transversales ( $\alpha$ ) será  $\geq 45^\circ$  y la transición entre corruga y núcleo será redondeada.

En el caso de existir aletas longitudinales, su altura no superará a 0,15 d.

Altura de la corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de las corrugas $\beta$
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35° a 75°

Las secciones y las masas nominales por metro de los aceros empleados serán las especificadas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal.

La composición química de los aceros empleados cumplirá los siguientes porcentajes máximos en masa:

C	S	P	N	Cu	Ceq
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

### **Mallas**

El acero a emplear en las mallas será del tipo B-500-T y cumplirá las siguientes prescripciones contenidas en el Código Estructural:

Límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Ensayo de tracción			Ensayo de doblado-desdoblado UNE-EN ISO 15630-1
	Carga unitaria de rotura $f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento de rotura sobre base de 5 $\emptyset$ (%)	Relación $f_s / f_y$	
500	550	8	1,03	3 d

Para garantizar la adherencia de las mallas de acero a emplear, los valores de separación, altura e inclinación de la corruga se encontrarán dentro de los intervalos que se especifican a continuación, siendo "d" el diámetro nominal. Además las corrugas transversales tendrán forma de media luna y se fundirán suavemente con el núcleo del producto, la proyección de las corrugas transversales se extenderá sobre al menos el 75% de la circunferencia del producto, la inclinación de los flancos de las corrugas transversales ( $\alpha$ ) será  $\geq 45^\circ$  y la transición entre corruga y núcleo será redondeada.

En el caso de existir aletas longitudinales, su altura no superará a 0,15 d.

Altura de la corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de las corrugas $\beta$
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35º a 75º

La composición química de las mallas empleadas cumplirá los siguientes porcentajes máximos en masa:

C	S	P	N	Cu	Ceq
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

Las mallas empleadas cumplirán el ensayo de doblado-desdoblado conforme la norma UNE-EN ISO 15630-1, no presentando grietas a simple vista tras el mismo, así como el ensayo de carga de despegue (Fs) de las uniones conforme la Código Estructural.

$$F_s \text{ mín} = 0,25 \times f_y \times A_n$$

Siendo  $f_y$  el valor del límite elástico especificado y  $A_n$  la sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión o de uno de los elementos pareados, según se trate de mallas simples o dobles respectivamente.

### 3.8.2 Control de calidad

#### Grado de oxidación excesivo

No se colocarán en la obra, las armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al 1%, Asimismo, se deberá de comprobar también, que una vez eliminado el óxido, la altura de la corruga cumple los límites establecidos para la adherencia en el Código Estructural.

#### Control del acero

El número y tipo de ensayos a realizar sobre el acero colocado en obra será el especificado en el Código Estructural, así como los criterios de aceptación y rechazo del mismo.

Como mínimo se realizarán 2 ensayos completos por cada tipo de barra y malla colocada en obra.

### 3.9 Bandas para la estanqueidad de juntas de dilatación

Las bandas para la estanqueidad de las juntas de dilatación estarán constituidas por un material flexible termoplástico a base de cloruro de polivinilo.

#### Diseño

- Cintas de tipo central para colocar en el centro de la sección del elemento a hormigonar.
- Barrera física al paso del agua.
- Proporcionan una superficie de agarre al hormigón.
- Provocan una pérdida de carga al agua.
- Elevada durabilidad.
- Facilidad de colocación, existencia de lengüetas.
- Grapas de sujeción a las armaduras.
- Resistencia permanente al agua dulce.

#### Especificaciones técnicas

- Dilatación máxima: 10 mm.
- Movimiento de cizalladura máximo: 5 mm.
- Presión hidrostática admisible: 0,5 atm.
- Densidad: 1,27 kg/l conforme la norma UNE 53020.
- Temperatura de servicio: -35 a +55°C.
- Dureza Shore A: 70-75 conforme la norma UNE 53130.
- Resistencia a tracción: > 130 kg/cm<sup>2</sup>.
- Alargamiento a rotura: > 250%, conforme la norma UNE 53510.
- Ancho: 15 cm.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente. En el caso de que el fabricante garantice las especificaciones de las bandas conforme las especificaciones del presente pliego, mediante ensayos realizados en laboratorios autorizados con antigüedad inferior a un año, no será

necesario realizar un control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará en el primer envío las probetas y/o muestras necesarias para que la empresa ejecutora realice los controles oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

### 3.10 Juntas de perfil hidroexpansivo

Las juntas de perfil hidroexpansivo se colocarán en los encuentros de hormigón entre paramentos horizontales y verticales.

Las juntas se realizarán con un perfil hidroexpansivo para el sellado y un adhesivo para el pegado de las mismas. La calidad de ambos elementos será como mínimo la especificada a continuación.

#### Perfiles hidroexpansivos

Los perfiles hidroexpansivos estarán fabricados con una combinación de resinas hidroexpansivas y caucho.

#### Diseño

- Fácil aplicación.
- Expande en contacto con el agua.
- Gran capacidad de hinchamiento.
- Resistente al agua.
- No quiere tiempo de endurecimiento.
- No requiere soldaduras.
- Adaptable a múltiples formas.

#### Especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Cambio de volumen	7 días inmerso en agua $\geq 100\%$ 14 días inmerso en agua $\geq 150\%$ 10 ciclos seco-húmedo $\geq 100\%$	DIN 53521
Presión de hinchamiento	15 bares después de 7 días sumergido en agua	-
Resistencia a tracción	$\geq 2,5$ N/mm <sup>2</sup>	DIN 53504

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	MÉTODO DE ENSAYO
Dureza Shore A	75 +- 5	DIN 53505
Alargamiento a rotura	>= 250%	DIN 53504

### **Adhesivo**

El adhesivo empleado para el pegado de los perfiles será un adhesivo de contacto a base de cloropreno, resinas sintéticas y disolventes orgánicos.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente. En el caso de que el fabricante garantice las especificaciones de los perfiles y del adhesivo del presente pliego, mediante ensayos realizados en laboratorios autorizados con antigüedad inferior a un año, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío las muestras necesarias para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

### **3.11 Impermeabilizante para muros enterrados**

Todos los muros enterrados se impermeabilizarán por su cara interna con dos capas de impermeabilizante de emulsión bituminosa que cumpla las especificaciones detalladas a continuación.

#### **Diseño**

El impermeabilizante será emulsión bituminosa de consistencia viscosa y aplicación en frío. Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 104231:99 así como las que se indican a continuación:

- Fácil aplicación.
- Resistencia química.
- Estabilidad térmica.
- Resistencia al agua.
- Durable.



- Exento de disolventes.
- Consistencia pastosa.
- Gran adherencia a soportes porosos.

### **Especificaciones técnicas**

- Viscosidad a 20°C: 10-30 poises.
- Densidad a 20°C: 0,9 – 1,1 g/cm<sup>3</sup>.
- Contenido en agua: 50%.
- Color: pardo oscuro.
- Toxicidad: nula.
- Inflamabilidad: nula.
- Tiempo de secado a 20-25 °C y 50% de humedad relativa: 24 horas.
- Temperatura de aplicación: >= 5°C.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente, conforme la norma UNE 104231:99 garantizando el cumplimiento del presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad del mismo, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío las muestras necesarias para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

## **3.12 Terraplén de la balsa**

El terraplén de la balsa estará formado por las siguientes capas:

- Coronación: parte superior del terraplén, sobre la que se apoya el firme, formada como mínimo por dos tongadas, el espesor total de la capa de coronación estará comprendido entre 50 cm y 1 m.
- Núcleo: es la parte del relleno del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo, y el espesor mínimo será de 1 m.

Para la coronación del terraplén sólo podrán emplearse suelos clasificados como "seleccionados" o "adecuados", conforme lo especificado a continuación.

Para el núcleo y cimiento del terraplén sólo podrán emplearse suelos clasificados como "seleccionados", "adecuados" o "tolerables", conforme lo especificado a continuación.

Como mínimo se realizará un ensayo completo del material empleado para el terraplén que nos permita su clasificación, conforme lo especificado a continuación, cada 7500 m<sup>2</sup>, y para cada una de las capas del terraplén.

Tipos de suelos para terraplén:

	<b>Tolerables</b>	<b>Adecuados</b>	<b>Seleccionados</b>
Límites de Atterberg	LL < 40 o IP > (0,6xLL - 9)	LL < 40	LL < 30 IP < 10
C.B.R.	> 3	> 5	> 10
Hinchamiento	-	< 2%	Sin hinchamiento
Materia orgánica	< 2%	< 1%	Exenta
Densidad máxima	> 1450 kg/dm <sup>3</sup>	> 1750 kg/dm <sup>3</sup>	-
Granulometría	Piedras (< 15 cm): < 25%	Cernido tamiz 0,08 < 35%	Cernido tamiz 0,08 < 25%
		Tamaño máximo <= 10 cm	Tamaño máximo <= 8 cm

Sobre el terraplén de la balsa se colocará una capa de 20 cm de espesor de zahorra artificial de 1", o del espesor indicado en la unidad de obra, así como una capa de aglomerado en caliente con un espesor total de 8 cm, repartido en dos capas, una capa base de 4 cm de espesor y una capa de rodadura de 4 cm de espesor, que cumplirá lo especificado en el presente pliego para el "Aglomerado en caliente".

### 3.13 Lámina de polietileno de alta densidad

Se instalará para la impermeabilización de la Balsa una lámina de Polietileno de Alta Densidad de **1,5 mm** de espesor, tanto en taludes como en fondo. A propuesta del contratista, la Dirección Facultativa elegirá un laboratorio de ensayos de contrastada experiencia y con

acreditación en materiales geo sintéticos, para la realización, como mínimo, de los siguientes ensayos y frecuencias:

- Ensayo de Espesor norma UNE-EN 1849-2
- Ensayo de Densidad bajo norma UNE-EN ISO 1183
- Ensayo de Resistencia a la tracción, alargamiento en el punto de rotura, tracción en el límite elástico, y alargamiento en el límite elástico bajo norma UNE-EN ISO 527-3:1996 (Pb tipo 5).
- Ensayo de Resistencia al desgarro bajo UNE 53516-1
- Ensayo de Índice de Fluidéz bajo norma UNE – EN – ISO 1133
- Ensayo de Contenido de Negro de Carbono bajo norma UNE 53375
- Ensayo de Dispersión de Negro de Carbono bajo norma ISO 18553
- Ensayo de Resistencia al Punzonamiento estático (CBR) norma UNE-EN-ISO 12236
- Ensayo de Envejecimiento Artificial Acelerado bajo norma UNE-EN 12224
- Ensayo de Tiempo de Inducción oxidativa bajo norma UNE EN 728.
- Ensayo de Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio tensoactivo (SP\_NCTL) bajo norma UNE-EN 14576

Se hará una toma cada 10.000 m<sup>2</sup> de muestras de material recibido en obra.

Una vez realizados los ensayos serán entregados a la Dirección Facultativa en su correspondiente informe sellado y firmado por laboratorio y técnico responsable, para su aceptación o rechazo a la vista de los resultados obtenidos.

### **Criterios de aceptación / rechazo**

Las láminas de P.E.A.D. deberán cumplir para su aceptación los valores mínimos de los ensayos a realizar que figuran en el siguiente cuadro, o los facilitados por el fabricante, si son superiores a los indicados):

ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO
Densidad	UNE-EN-ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	>0.940
Espesor Nominal mínimo	UNE-EN 1849-2	mm	2,00
Tolerancia espesor promedio	UNE-EN 1849-2	%	±5
Resistencia a la tracción	UNE-EN-ISO 527-3:1996 Pb t5	Mpa	≥26
Alargamiento a la rotura en ambas direcciones	UNE-EN-ISO 527-3:1996 Pb t5	%	≥700
Tracción en el límite elástico	UNE-EN-ISO 527-3:1996 Pb t5	Mpa	≥16
Resistencia al desgarro en ambas direcciones	UNE 53516-1	N/mm	≥135
Envejecimiento artificial acelerado. Variación del alargamiento en rotura en ambas direcciones	UNE-EN 12224	%	≤15
Alargamiento en el límite elástico	UNE-EN-ISO 527-3:1996 Pb t5	%	≥8
Contenido en negro de carbono	Serie UNE 53375	%	2,25±0.25
Dispersión de Negro de Carbono	ISO 18553		≤3
Índice de fluidez (190°C;2.16kg)	UNE-EN ISO 1133	g/10 mm	≤1
Resistencia al Punzonamiento estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	KN	≥3,5
Tiempo de inducción a oxidación	UNE EN 728	min	>100
Resistencia fisuración tensoactiva (SP-NTCL)	UNE-EN 14576	H	≥300

Las geomembranas suministradas por el fabricante en rollos vendrán identificadas con su número de fabricación y embaladas adecuadamente para permitir su fácil manipulación en la carga y descarga.

Los rollos deberán ser identificados con una etiqueta de control donde se especifique, como mínimo la siguiente información:



- Nombre del fabricante.
- Identificación del producto.
- Espesor.
- Número de rollo.
- Dimensiones del rollo (ancho y longitud).
- Peso del rollo.
- Referencia de la Norma que cumple.
- Marcado CE

### 3.14 Perfil PEAD para embutir en hormigón

Es un accesorio fabricado en PEAD que permite la unión entre una geomembrana (lámina polimérica impermeable) tipo HDPE con una superficie de hormigón de una obra de fábrica.

Presenta las siguientes características:

- Densidad > 0,942 g/cm<sup>3</sup> (UNE EN ISO 1138-1)
- Dureza Shore D = 60 ± 5 (UNE EN ISO 868)
- Índice de Fluidez = 1.30 g/10 min (UNE EN ISO 1133-1 (190°C/5 kg))
- Resistencia en Rotura = 26 N/mm<sup>2</sup> (UNE EN ISO 527 (Tipo 5))
- Resistencia en el Límite Elástico = 15 N/mm<sup>2</sup> (UNE EN ISO 527 (Tipo 5))

### 3.15 Tuberías de drenaje para los drenes de la balsa

Se empleará tubería ranurada corrugada circular de doble pared para drenes superficiales y profundos.

Características:

- Doble pared: interior lisa y exterior corrugada
- Rigidez (RCE) ≥ 4 kN/m<sup>2</sup> UNE-EN-ISO 9969
- Densidad: 1.350 a 1520 kg/m<sup>3</sup>
- Longitud de los tubos = 6 m

- Ranurado estándar a 220°. Ranuras en el valle del corrugado.
- Unión por copa con junta elástica.
- Temperatura Vicat  $\geq 79$  ° C UNE-EN-727
- Composición: PVC-U (Policloruro de Vinilo no plastificado)
- Superficie filtrante:
  - $\text{Ø}110 \geq 91,3 \text{ cm}^2/\text{ml}$
  - $\text{Ø}160 \geq 108 \text{ cm}^2/\text{ml}$

### **Normativa aplicable**

UNE 53994: "Plásticos. Tubos y accesorios termoplásticos y termoplásticos reforzados con fleje metálico para drenaje enterrado en obras de edificación e ingeniería civil y drenaje agrícola"

UNE-EN 1401-1: "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte I: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema (para Rigidez Circunferencial Específica).

## **3.16 Camino coronación balsa**

La base del camino de coronación de la balsa será del espesor considerado en la unidad de obra y se realizará con zahorra artificial de 1".

La zahorra artificial cumplirá lo especificado en la siguiente tabla, así como el PG3 para la zahorra tipo ZA25.

<b>Características</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Norma</b>
Granulometría	ZA (25) Tamices UNE: 40:100%, 25:75-100%, 20:65-90%, 8:40-63%, 4: 26-45%, 2: 15-32%, 0'5: 7-21%, 0'25:4-16%, 0'063:0-9%.  Cernido tamiz 0,063 < 2/3 cernido tamiz 0,250	UNE-EN 933-1:98
Índice de Lajas	< 35	UNE-EN 933-3
Desgaste de los Ángeles	< 35	UNE-EN 1097-2
Equivalente de arena	> 35	UNE-EN 933-8: 2000

Características	Especificaciones	Norma
Coefficiente de limpieza	< 2	UNE 146130
Plasticidad	No plástico	UNE 103103: 94 UNE 103104: 93
Caras fracturadas	> 50%	UNE-EN 933-5
CBR	> 60	UNE 103502
Compuestos de azufre	< 1%	UNE-EN 1744-1

El ensayo de compuestos de azufre sólo se realizará en el caso de antecedentes de la existencia de yesos en el suelo.

### 3.17 Tubería de acero helicosoldado

Los materiales que se contemplan en este capítulo se corresponden con las conducciones metálicas de agua y el resto de los elementos metálicos tubulares de acero helicosoldado para conducción de agua que puedan aparecer en el proyecto. Especialmente indicado en los tubos a emplear dentro de las hincas a ejecutar en las carreteras del Ministerio de Fomento.

#### 3.17.1 Normas del producto

Cumplirá alguno de los siguientes estándares de fabricación: AWWA C 200; DIN 1626; EN 10224; DIN 2460; BS 534.

#### 3.17.2 Características y calidad de los materiales

Se empleará tubería de acero al carbono S-275-JR realizada con soldadura helicoidal (HSAW) interior y exteriormente por el sistema de Arco Sumergido según alguno de los siguientes estándares de fabricación: AWWA C 200; DIN 1626; EN 10224; DIN 2460; BS 534. Con acabado abocardado en un extremo y liso o cilíndrico en el otro, para unir mediante realización de soldadura interior.

Acabado interior: 300 micras nominales de pintura epoxi apta para uso alimentario según Norma AWWA C-210/92.

Acabado exterior: Polietileno tricapa de 3 mm de espesor, con tolerancia de -1 mm en el cordón de soldadura, incluido previo tratamiento de imprimación anticorrosivo. Norma de revestimiento exterior: DIN 30670/91. Preparación de superficies: Grado de limpieza SA 2½ según SIS 05.59.00.

Soldadura:

Soldadura entre los tubos "a solape" por el interior en ángulo para tubos de acero helicoidal con extremos abocardados con soldadura semiautomática con hilo sin gas (FCAW-SS).

*Tratamiento anticorrosivo interior consistente en:*

- Cepillado mecánico.
- Aplicación de 300 micras de pintura epoxi alimentaria.

*Tratamiento exterior de soldaduras:*

- Cepillado mecánico.
- Aplicación del manguito termorretráctil de polietileno tricapa.

### **3.17.3 Control de calidad**

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante realice un control de calidad del revestido similar a lo especificado a continuación y que posea Certificado 3.1 según norma UNE-EN 10204 de la tubería, garantizando el material conforme con la legislación vigente y lo especificado en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales metálicos ni del revestido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará, con el primer envío 3 probetas de 20 cm de longitud, para la realización de los ensayos oportunos por parte de la empresa ejecutora.



### **Revestido**

El fabricante de pintura y la empresa encargada del proceso de pintado poseerán Certificado de Calidad ISO 9001 emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente y realizarán el control de calidad que se expone en el presente pliego.

En caso contrario o en el caso de que no se realice alguno de los controles siguientes, se llevarán a cabo por la empresa ejecutora en Laboratorio Externo debidamente acreditado.

### **Galvanizado**

En cuanto a la galvanización en caliente, en el caso de que el suministro del material se acompañe de un certificado de garantía del galvanizador, específico para la obra y firmado por persona física, la dirección facultativa podrá eximir de la realización de los correspondientes ensayos. La realización de ensayos, en su caso, se efectuará mediante los procedimientos establecidos en las normas nacionales e internacionales, UNE-EN-ISO 1461:2010 bien la ASTM A123 y ASTM A153.

### **Espesor**

En las normas UNE-EN-ISO 1461:2010, ASTM A123 y ASTM A153 se especifica los valores medios mínimos admisibles de espesor de los recubrimientos galvanizados en función del espesor del material de base, se establece como espesor mínimo 120 micras.

La medida de los espesores se realizará por el procedimiento electromagnético indicado en la norma UNE-EN-ISO 1461:2010 o ASTM E376.

### **Adherencia**

La capa de aleación de zinc debe presentar firme adherencia al material base.

Los métodos utilizados para el análisis son:

Método de martillo basculante según norma ASTM A 123 7.4.2 y ASTM A 153 8.4.2.

Método de cuchillo normalizado según ASTM A 123 7.4.1 y ASTM A 153 8.4.1

### **Aspecto superficial o visual**

La pieza o tubería se hará inspección visual y se observará que esté libre de Rebabas, gotas punzantes y adherencias superficiales de cenizas u otros restos.

### **Pintado Epoxi**

#### Espesor

Se comprobará el espesor del revestido en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, con un medidor de corriente de Foucault conforme lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2808:2007, comprobando que en todos los casos el espesor medio es superior al especificado en el apartado correspondiente del presente pliego.

#### Adherencia

Se comprobará la adherencia en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2007. La clasificación obtenida será tipo 0 o 1 según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409:2007.

#### Corrosión

Se comprobará la adherencia en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2007. La clasificación obtenida será tipo 0 o 1 según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409:2007.

## **3.18 Tuberías de PE**

Las tuberías de polietileno (PE) serán del tipo PE 100.

La calidad del polietileno, tanto para las tuberías como para los accesorios, debe ser de igual o superior a lo especificado en la siguiente tabla:

<b>Características</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Método de Ensayo</b>
Resistencia a la tracción en uniones por fusión a tope	Tipo de rotura: dúctil	ISO 13953:2001

Características	Requisitos	Método de Ensayo
Resistencia a la propagación lenta de fisuras	Sin fallo durante el ensayo	UNE-EN ISO 13479:98
Resistencia a la intemperie: -Tiempo de inducción a la oxidación -Alargamiento en la rotura -Resistencia hidrostática a 80°C	>= 20 minutos >= 350% Sin fallo	UNE-EN 728:97 UNE-EN ISO 6259-1:2002 UNE-EN ISO 1167-1-2:2006
Resistencia a la propagación rápida de fisuras	Parada	ISO 13477:97

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme las normas UNE-EN 12201-1:2003 y UNE-EN 12201-2:2003, en el caso de los tubos, y conforme las normas UNE-EN 12201-1:2003 y UNE-EN 12201-3:2003, en el caso de los accesorios, no será necesario realizar un control de calidad de los mismos.

En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con el primer envío 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora realice los ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

### **Aspecto**

Se examinarán todos los tubos y accesorios visualmente sin aumentos, las superficies interna y externa de los tubos y accesorios, presentando un aspecto liso, limpio, libre de grietas, cavidades u otros defectos superficiales.

Los extremos de los tubos estarán cortados limpia y perpendicularmente al eje del tubo.

El color de los tubos y accesorios será azul o negro, lo tubos presentarán además bandas azules.

### **Características geométricas**

El diámetro exterior medio, ovalación y espesor de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en las tablas 1 y 2 de la norma UNE-EN 12201-2:2003.

Las características geométricas de los tubos se medirán de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3126:2005 y cumplirán lo especificado en el apartado 6 de la norma UNE-EN 12201-3:2003.

### **Características mecánicas y físicas**

Los tubos cumplirán los requisitos especificados a continuación.

<b>Ensayos</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Método de ensayo</b>
Resistencia hidrostática a 80°C	Sin fallo	UNE-EN ISO 1167-1-2:2006
Alargamiento en la rotura	$\geq 350\%$	UNE-EN ISO 6259-1:2002
Índice de fluidez en masa MFR	Cambio del MFR tras la transformación del $\pm 20\%$	UNE-EN ISO 1133:2006
Tiempo de inducción a la oxidación	$\leq 20$ min	UNE-EN 728:97

### **Marcado**

Todos los tubos estarán marcados de forma permanente y legible, de modo tal que el marcado no produzca puntos de iniciación de fisuras u otros tipos de fallo y que el almacenamiento, exposición a la intemperie, manipulación, instalación y uso normales no afecten la legibilidad de dicho marcado.

La frecuencia de marcado de los tubos será como mínimo de una vez por metro lineal, y contendrá la siguiente información:

- Número de la norma de aplicación
- Identificación del fabricante
- Dimensiones
- Serie SDR
- Material y designación
- Presión en bares
- Periodo de producción

### 3.19 Accesorios de PE

Para ejecutar los pasos de camino de hidrante se emplearán manguitos y codos electrosoldables de PE 100, portabridas de PE 100 de soldadura a tope y bridas locas de acero.

Los manguitos, codos y portabridas de PE 100 cumplirán lo especificado en el presente pliego para tuberías de PE.

Los manguitos soportarán 25 atm de presión nominal y los codos soportarán 16 atm de presión.

Los portabridas y las bridas locas de acero cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1092-1-2:2008.

### 3.20 Uniones de instalación y uniones de reparación

En el caso de que durante la ejecución de la obra sea necesario el empleo de uniones de instalación de un solo cierre y/o uniones de reparación de doble cierre, se emplearán aquellas cuyo fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y cuyas calidades de los materiales sean las especificadas a continuación:

### 3.21 Calidad de los materiales

#### Diseño

- Bajo peso.
- Un sólo punto de cierre en uniones de instalación.
- Doble cierre en uniones de reparación.
- Absorción de desviaciones angulares, movimientos axiales, deformaciones radiales, superficies rugosas y vibraciones.
- La presión sobre el labio de la junta de estanqueidad es mayor cuando aumenta la presión interna de la línea.
- Soportar una presión de prueba de 1,5 veces la presión de trabajo.

### **Carcasa, ejes y acero interior:**

Acero inoxidable AISI 304 L.

### **Tornillería**

Acero inoxidable AISI 304.

### **Manguito de estanqueidad:**

Silicona de color azul adecuado para temperaturas comprendidas entre -55 y +200°C.  
Garantía mínima de 30 años ante la exposición a inclemencias atmosféricas y rayos ultra violetas.

## **3.21.1 Control de calidad**

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

## **3.21.2 Mercado**

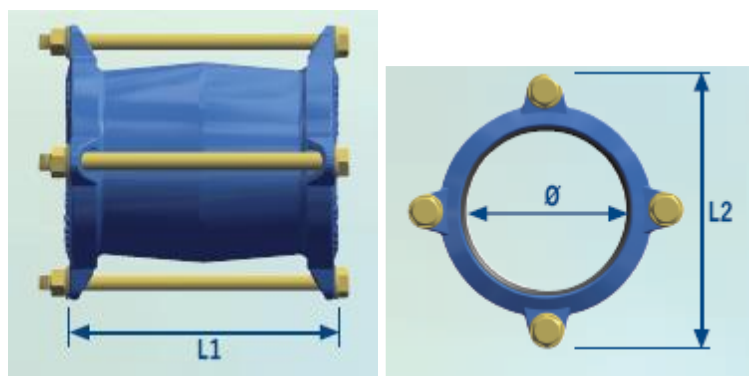
Todas las uniones de instalación y de reparación se marcarán de manera visible y duradera con la siguiente información:

- Diámetro nominal.
- Diámetro exterior a colocar a cada lado de la unión.
- Presión de trabajo.
- Presión de ensayo.
- Par de apriete necesario.
- Identificación del fabricante.

## 3.22 Uniones de Gibault

En el caso de que durante la ejecución de la obra sea necesario el empleo de uniones tipo Gibault, se emplearán aquellas cuyo fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y cuyo diseño y calidades de los materiales sean las especificadas a continuación:

### Dimensiones máximas y número de tornillos mínimos



Ø (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Número de tornillos
63	142	137	2
75	146	149	2
90	146	164	4
110	166	184	4
125	166	199	4
140	166	214	4
160	206	234	4
180	206	254	4
200	208	274	4
250	232	341	6
315	232	406	6
400	234	495	8
500	234	596	10

Cuerpo: fundición nodular EN-JS1050 (EN-GJS 400-17, GGG-50), conforme la norma UNE-EN 1563:1998/A2:2006.

Tornillos: acero bicromatado de calidad 6.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2000.

Tuercas: acero bicromatado de calidad 6 conforme la norma UNE-EN 20898-2:94.

Juntas: EPDM conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

Revestido: tanto interior como exteriormente con pintura epoxi en color azul, con un espesor mínimo de 250 micras.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

### 3.23 Separadores de tuberías para encamisados

Todos los tramos de tubería que tengan que ser ejecutados mediante hinca estarán protegidos con un sistema de espaciador que facilitan la inserción de la tubería portadora.

Pueden ser espaciadores no metálicos o metálicos en función del tipo de material que se emplee en la tubería portadora.



### **Especificaciones técnicas espaciadores no metálicos**

- Resistencia a impactos: 0,8 J/cm<sup>2</sup>.
- Resistencia a compresión: 211 kg/cm<sup>2</sup>.
- Fuerza dieléctrica: 800 voltios/milésima de pulgada.

### **Especificaciones técnicas espaciadores metálicos**

- Resistencia a compresión: 1265 kg/cm<sup>2</sup>.
- Coeficientes de fricción: 0,1 a 0,6

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 y aporte la documentación necesaria para garantizar el cumplimiento del presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de las bandas de neopreno, será suficiente con aportar dicha documentación. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente o 3 elementos completos de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.



Se dispondrán siempre a una distancia menor o igual a 3 metros, salvo que el fabricante indique otra cosa.

### 3.24 Soldadura en piezas metálicas

El fabricante poseerá Certificado de cualificación del Procedimiento de Soldadura y certificados de cualificación de los Soldadores en vigor, emitidos por Organismo Autorizado según la norma UNE-EN 473:2009 o equivalente a un nivel apropiado, en el sector industrial pertinente y vigente.

El fabricante avisará, con un mínimo de 10 días de antelación, el momento en el que estén realizadas todas las soldaduras, sin tratar ni revestir, para que la empresa ejecutora pueda realizar el control de calidad de las soldaduras. Dicho control de calidad se realizará mediante un examen visual y líquidos penetrantes a través de un Laboratorio debidamente autorizado.

- Examen visual: se realizará en el 10% de las soldaduras, conforme a la norma UNE-EN 970:97, el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación será el B.
- Examen mediante líquidos penetrantes: se realizará en el 10% de las soldaduras conforme a la norma UNE-EN 571-1:97 el nivel de calidad mínimo exigido según la norma UNE-EN ISO 5817:2009 o UNE-EN ISO 10042:2006 será el B, el nivel de aceptación según la norma UNE-EN 1289:98/1M/2A:2006 será el 2X.

### 3.25 Revestido en piezas metálicas

Los tratamientos utilizados para el revestido en piezas metálicas, tanto para la protección contra la oxidación, como las destinadas a las capas de terminación, serán de características y marca de primera calidad, así como suministradas por fabricantes de reconocida garantía.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente, que recoja los ensayos descritos a continuación y sus tolerancias, no será necesario realizar los ensayos del revestido, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará como mínimo con cada envío 3 probetas de 15x15cm de cada tipo de pieza o tres piezas completas para realizar en los ensayos que se exponen a continuación por parte del Contratista.

### **Comprobación del espesor**

Se comprobará el espesor del revestido en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, con un medidor de corriente de Foucault conforme lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2808:2007, comprobando que en todos los casos el espesor medio es superior al especificado en el apartado correspondiente del presente pliego.

### **Adherencia**

Se comprobará la adherencia en los 3 elementos completos o en las 3 probetas, por el método del corte por enrejado según la norma UNE-EN ISO 2409:2007. La clasificación obtenida será tipo 0 ó 1 según la tabla 1 de la norma UNE-EN ISO 2409:2007.

### **Corrosión**

Se ensayarán 1 de los elemento completo o 1 de las probetas, en cámara de niebla salina según la norma UNE-EN ISO 9227:2007 durante al menos 168h. Una vez transcurrido éste tiempo no presentarán defectos evaluados de acuerdo con las normas UNE-EN ISO 4628-2:2004 a UNE-EN ISO 4628-5:2004 diferentes a la clasificación 0 ó 1.

## **3.26 Ranurado en piezas metálicas**

El ranurado sea por laminación o por mecanizado, se realizará, en cualquier caso, antes de realizar el revestido correspondiente, excepto en el caso de emplear en la fabricación de los mismos tubos galvanizado. En éste último caso, deberá de garantizarse la protección de la zona mecanizada, así como la integridad de la zona circundante a la misma del tubo, serán inadmisibles tubos en los que en el galvanizado aparezcan resquebrajamientos.

Las piezas especiales metálicas de la red de riego que tengan que ser ranuradas, sólo se podrán ranurar mediante laminación, no se aceptarán piezas especiales realizadas mediante mecanizado.

## 3.27 Tornillería

Toda la tornillería a emplear en la obra objeto del presente proyecto, excepto la que se describe específicamente en otros apartados del presente pliego, cumplirá lo especificado a continuación.

### **Tornillos**

Acero cincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2000.

Los tornillos serán de cabeza hexagonal y rosca parcial conforme la norma UNE-EN ISO 4014:2001.

### **Tuercas**

Acero cincado de calidad 8 conforme la norma UNE-EN 20898-2:94.

Las tuercas serán hexagonales conforme la norma UNE-EN ISO 4033:2001.

### **Arandelas**

Acero cincado de calidad A conforme la norma UNE-EN ISO 887:2000.

Las arandelas serán planas conforme la norma UNE-EN ISO 7089:2000.

### **Varillas roscadas**

Acero cincado de calidad 8.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2000.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204:2006, de todos los tipos de tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas de cada tipo de elemento suministrado del que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

## **Marcado**

Todos los tornillos, arandelas, tuercas y varillas roscadas irán marcadas de forma duradera e indeleble con la calidad indicada para cada uno de ellos en el presente pliego.

## **3.28 Piezas especiales metálicas**

### **3.28.1 Calidad de los materiales**

#### **Chapas**

Acero estructural al carbono-manganeso S-235-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006.

#### **Tubos**

Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006 y UNE-EN 10255. Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma UNE-EN 10220:2004.

#### **Bridas**

Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006. Las dimensiones de las bridas cumplirán la norma UNE 1092-1: 2008 (si son embreadas las piezas).

#### **Juntas de estanqueidad**

Dureza IHRD 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

#### **Revestido**

Todas las piezas especiales incluidas las garras de las reducciones y de los carretes de anclaje de las válvulas estarán revestidas tal y como se indica a continuación.

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.
- Polimerizado en horno a 200 °C.
- Pintado: una capa de pintura en polvo epoxi-poliéster, con espesor mínimo de 120 micras y en RAL 5012 para las piezas especiales de la red de riego. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.
- Polimerizado en horno a 210 °C.

### 3.28.2 Control de calidad

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204: 2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará a la empresa ejecutora en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido, de las soldaduras y del ranurado se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

Las piezas especiales metálicas de la red de riego sólo podrán rasurarse mediante laminado, no se aceptarán piezas ranuradas mediante mecanizado con pérdida de material.

Las piezas especiales metálicas cumplirán lo especificado a continuación en cuanto a juntas elásticas, garras, longitudes mínimas y marcado.

#### JUNTA ELÁSTICA

El diámetro exterior de la zona de alojamiento de la junta elástica de las piezas especiales cumplirá lo especificado a continuación:

DN Campana	Ø Exterior de la zona de alojamiento de la junta elástica
315	359 a 360
250	290 a 293
200	233 a 236
160	190 a 192

## GARRAS

Todas las reducciones y los carretes de anclaje de las válvulas tendrán garras cuya disposición, colocación y número de garras cumplirán lo especificados en los siguientes esquemas.

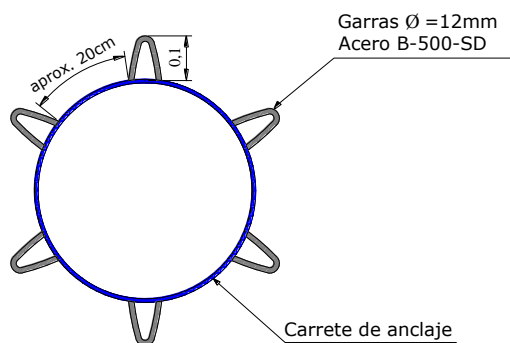
Todas las garras estarán fabricadas con acero corrugado tipo B-500-SD de DN 12 mm y cumplirán la norma Código Estructural.

En las piezas especiales de DN menor o igual a 500 mm se colocará una fila de garras con 6 garras.

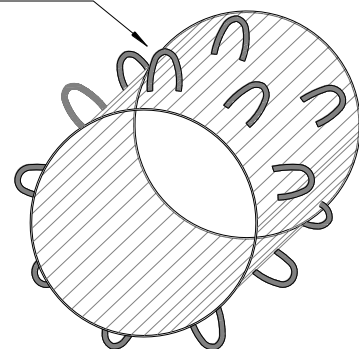
En las piezas especiales de DN mayor de 500 mm y menor de 800 mm se colocará una fila de garras con 9 garras.

En las piezas especiales de DN mayor o igual a 800 mm se colocarán dos filas de garras, cada una de ellas con 9 garras.

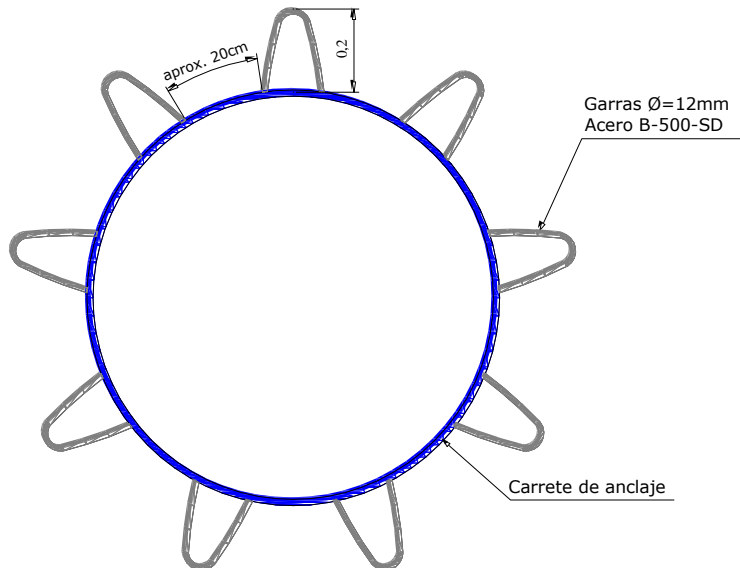
### **DISPOSICIÓN DE LAS GARRAS PARA CARRETES Y REDUCCIONES $\varnothing \leq 500$ mm**



Disposición de las garras en diferentes líneas al tresbolillo



### **DISPOSICIÓN DE LAS GARRAS PARA CARRETES Y REDUCCIONES Ø>500 mm**



#### **LONGITUDES MÍNIMAS**

Las longitudes mínimas de las piezas especiales serán las que se indican a continuación.

- Tés y cruces: longitud mínima = 1m.
- Codos: longitud mínima de cada brazo = 70 cm.
- Reducciones:

La longitud del cono de reducción para diámetros de 400 mm y superiores será en base a la norma ANSI/AWWA C208-01

$$L = 4 (D1 - D2)$$

Para diámetro 315 mm e inferiores la longitud del cono de reducción será en base a la norma DIN 2616.

Longitud mínima total de la reducción:

\* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 160 mm = 75 cm.

\* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 200 mm = 1,25 m.



- \* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 250 mm = 1,25 m.
- \* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 315 mm = 1,50 m.
- \* Cuando el diámetro mayor de la reducción es 400mm = 1,75 m.
- Carretes de válvulas de anclaje y de desmontaje: longitud mínima = 1,50 m.

### 3.28.3 Marcado

Todas las piezas especiales metálicas se marcarán de manera visible, indeleble e inequívoca de forma tal que se pueda garantizar la trazabilidad de cada una de ellas.

## 3.29 Pasamuros metálicos

### Chapas

Acero estructural al carbono-manganeso S-235-JR según la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006.

### Revestido

Todos los pasamuros metálicos estarán revestidos tanto el interior como los 4 bordes, tal y como se indica a continuación.

Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.

Polimerizado en horno a 200°C.

Pintado: una capa de pintura en polvo epoxi-poliéster, con espesor mínimo de 120 micras y una segunda capa de pintura en polvo con espesor mínimo de 80 micras. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.

Polimerizado en horno a 210°C.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204: 2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará a la empresa

ejecutora en el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control de calidad del revestido y de las soldaduras se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

### 3.30 Arquetas prefabricadas

Las arquetas prefabricadas de hormigón armado cumplirán lo especificado en el presente pliego para el hormigón y el acero, así como lo especificado en el Código Estructural.

La forma y dimensiones de las arquetas cumplirán lo especificado en el anejo y en los planos correspondientes, así como lo especificado en el presente pliego.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán de más-menos 1,50 cm.

Las arquetas se colocarán en obra conforme lo indicado en los planos correspondientes.

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y cumplirá todo lo especificado en el presente pliego y en el Código Estructural.

### 3.31 Ventosas trifuncionales

Todas las ventosas de la red serán trifuncionales de doble cuerpo. Uno de ellos para el llenado y vaciado y otro para la purga.

Las ventosas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión 97/23/CE.

Las bridas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1092-1-2:2008.

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

#### 3.31.1 Marcado

Ventosa trifuncional de doble cuerpo.



### **Brida**

Las bridas serán conformes con la norma UNE-EN 1092-1-2:2008.

### **Deflector**

Fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:98 para todas las ventosas excepto la de 6" que será de chapa de acero.

### **Flotador**

Acero inoxidable AISI 304.

### **Tornillería**

Acero zincado de calidad 4.8 conforme la norma UNE-EN ISO 898-1:2000.

### **Junta de estanqueidad**

EPDM y NBR.

### **Conexiones**

Tubos de bronce y latón.

### **Partes internas**

Acero inoxidable AISI 304.

## **3.31.2 Purgadores**

### **Cuerpo y tapa**

Fundición dúctil.

### **Asiento**

Resistente al ozono, según ASTM D 1149, BUNA-N.

### **Tornillería**

Acero inoxidable A2-70.

### **Flotador, levas y partes internas**

Acero inoxidable AISI 304 (ASTM A240 A582).

Todos los purgadores presentarán en su parte inferior un orificio de comprobación de presiones con llave de purga tipo válvula de esfera roscada de ¼" M-H.

Los purgadores de las ventosas tendrán los siguientes orificios de purga, diámetros de conexión y presiones de funcionamiento.

Diámetro (mm)	Orificio de purga (")	Caudal (l/s)	Diámetro de conexión (mm)	Presión de funcionamiento (kg/cm <sup>2</sup> )
110	5/64	4,5	25	10
125	5/64	4,5	25	10
140	5/64	4,5	25	10
160	5/64	4,5	25	10
200	5/64	4,5	25	10
250	5/64	4,5	25	10
315	5/64	4,5	25	10
400	1/4	46,79	25	10
450	1/4	46,79	25	10
500	1/4	46,79	25	10
600	1/4	46,79	25	10
700	1/4	46,79	25	10
800	1/4	46,79	25	10
900	1/4	46,79	25	10
1000	1/4	46,79	25	10
1200	1/4	46,79	25	10
1400	1/4	46,79	25	10
1600	5/16	68,56	50	10
1800	7/16	133,93	65	10
2000	7/16	133,93	65	10

Diámetro (mm)	Orificio de purga (")	Caudal (l/s)	Diámetro de conexión (mm)	Presión de funcionamiento (kg/cm <sup>2</sup> )
2200	3/4	72,23	76	1

### 3.31.3 Comprobaciones y revestido

#### Revestido

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Pintado con pintura poliamida epoxi, el espesor final medio no será inferior a 200 micras, excepto las ventosas de diámetros comprendidos entre 900 y 2600mm y todos los purgadores que no será inferior a 150 micras.

### 3.31.4 Marcado

Las ventosas se marcarán de manera visible y duradera con la siguiente información:

- DN
- Identificación de los materiales de la carcasa
- PN
- Identificación del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Norma aplicada
- Marcado "CE"

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 1074:2001 será suficiente con aportar documentación que lo acredite, en caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad de Empresa ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado y realizará los ensayos y el marcado según lo dispuesto en el presente pliego para purgadores de hidrante.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

### 3.32 Válvulas de esfera

La calidad de los materiales de las válvulas será igual o superior a lo especificado a continuación.

#### Diseño

Cumplirán con la Directiva de Equipamiento bajo Presión 97/23/CE para los fluidos del grupo 2.

- Conexiones macho - hembra tipo ISO 7/1 (carrete de entrada).
- Conexiones hembra - hembra tipo ISO 7/1 (filtro cazapiedras).
- Poseerán una perforación en la esfera, como protección frente a las heladas.

Cuerpo y esfera: bronce.

Mariposa: latón recubierta de epoxi.

#### Revestido

Todas las superficies interiores que estén en contacto continuo con el agua y las superficies externas (incluyendo la tornillería) que estén en contacto permanente con el sol, el agua o la atmósfera, serán resistentes a la corrosión y al envejecimiento.

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el

control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite, en caso contrario con el primer envío, el fabricante aportará 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado para piezas metálicas.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

### 3.33 Filtro cazapiedras

La calidad de los materiales del filtro será igual o superior a lo especificado a continuación.

#### **Diseño**

El filtro interiormente dispondrá de un tope para el correcto asiento de la malla filtrante conforme lo especificado en los planos correspondientes. Así como un tapón superior desmontable y ranurado para permitir la limpieza interior del filtro y una salida de 1/2" en la parte más baja del filtro, ambos elementos conforme lo especificado en los planos correspondientes.

El cuerpo del filtro se fabricará a partir de tubos.

La malla filtrante dispondrá de un asa interior en su parte superior para facilitar la extracción de la misma.

#### **Malla filtrante:**

Acero inoxidable X5CrNi18-10 (AISI 304) conforme la norma UNE-EN 10088-1:2006, con un espesor igual o superior a 15 mm.

## 3.34 Válvulas de compuerta

### 3.34.1 Materiales y revestido

Las válvulas cumplirán la Directiva de Equipamiento bajo Presión. 97/23/CE .Las bridas cumplirán con la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2), distancias entre caras opuestas conforme la norma UNE-EN 558:2008 serie 14, la UNE-EN 1074.

La compuerta será guiada. La tuerca que une el eje de la válvula y la compuerta estará embutida en la compuerta.

La calidad de los materiales será igual o superior a lo especificado a continuación.

Cuerpo: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:98.

Eje: Acero inoxidable X20Cr13 (AISI 420) conforme la norma UNE-EN 10088-1:2006, con la rosca laminada en frío.

Empaquetadura: sellado superior de NBR, 2 juntas tóricas internas y 2 juntas tóricas externas alojadas en un cojinete de plástico con manguito inferior de EPDM.

Cojinete: nylon 6.6 grado S 223 F.

Compuerta: fundición dúctil EN GJS500 (GGG-50), según la norma UNE-EN 1563:98, vulcanizada con caucho EPDM, equipada con una tuerca de latón, CZ 312 según BS 2874 que acopla la compuerta al eje. El cuerpo lleva guías para guiar la compuerta y evitar su movimiento durante el manejo.

Collarín de empuje: latón CZ 132, según BS 2872.

Tornillos embebidos: acero inoxidable A2, con cabeza cilíndrica para herramienta tipo allen, avellanados y sellados con silicona.

Junta perfil: EPDM con orificios para la protección de los tornillos y embutida en la tapa.

Eje telescópico

Sólo existirá en aquellas válvulas de diámetro > 150mm.



- Tubo de protección, tapa y cubierta: polietileno PE según las especificaciones de la norma UNE-EN 12201:2003.
- Eje: acero galvanizado conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99 con un espesor mínimo y medio no inferior al indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Acoplamiento: fundición dúctil galvanizada conforme la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Muelle: acero inoxidable.

#### Trampillón

- Cuerpo: polietileno de alta densidad.
- Tapa: fundición gris EN GJL200 (GG-20) conforme la norma UNE-EN 1561:98.
- Tornillería: acero inoxidable A2.
- Inscripción: Nylon 6.6 grado S 223 F.
- Normalización: dimensiones según DIN 4059
- Ensayos: resistencia de carga cíclica según EN 7057, carga 5.000 kg, ciclos 8.000, resistencia a la carga continua 82,5 KN.

#### Revestido

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Precalentamiento hasta 200 grados.
- Revestido electrostático interno y externo con resina epoxi en color azul RAL 5017 con un espesor mínimo de 150 micras según la norma DIN 30677. Acabado exterior en poliuretano alifático de color azul RAL 5017.

#### Pares máximos de maniobra

Las válvulas deben cumplir con los siguientes pares máximos de maniobra, a presión nominal, según DIN 3230 apartado 2 (accionamiento mediante volante):

DN 50 40 Nm

65 60 Nm

80 60 Nm

100	80 Nm
125	80 Nm
150	80 Nm
200	120 Nm
250	180 Nm
300	200 Nm

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente de cada tipo de válvula, para poder realizar los ensayos que considere oportunos para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad emitido por Organismo Autorizado o Administración Competente conforme con la Norma UNE-EN 1074:2001 no será necesario realizar un control de calidad de las válvulas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y realizará los ensayos y el marcado expuestos en el presente pliego para las válvulas de mariposa ranuradas.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

### 3.35 Juntas de EPDM

Las juntas de EPDM (Caucho sintético Etileno Propileno) se emplearán en todas las uniones entre bridas planas de los elementos de la Red de Riego, ventosas, válvulas, piezas especiales etc.

#### **Juntas**

Las juntas serán de EPDM de dureza 70 IRHD y conformes con la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006.

En el caso de que el fabricante posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006, no será necesario realizar un control de calidad de las juntas, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará en el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

### 3.36 Contadores

#### **3.36.1 Materiales y revestido**

La calidad de los contadores será igual o superior a lo especificado a continuación.

#### **Diseño**

- Directiva de Equipamiento bajo Presión 97/23/CE para los fluidos del grupo 2.
- Cumplirán lo especificado en la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1988, por la que se regulan los contadores de agua fría y aplica la Directiva 75/33/CEE de 17.12.74.
- Bridas: no lleva, sistema victaulic o similar.
- Contador cumplirá las siguientes características:
  - o Clase metrológica B.
  - o Error máximo admisible entre el caudal mínimo y el caudal de transición: +- 5%.
  - o Error máximo admisible entre el caudal de transición y el caudal máximo: +- 2%.

- Precintados de forma tal que impida, tanto antes como después de la instalación correcta del contador, el desmontaje o la modificación del contador o de su dispositivo de regulación, sin deterioro de dicho precinto.
- Equipado con mecanismos de medida intercambiables en el sitio sin que sea necesaria su recalibración y sin que se vean afectadas sus características metrológicas.
- Indicador de volumen: conforme la Orden Ministerial de 28-12-1988 y cumplirá las siguientes características:
  - Fácilmente legible, segura y sin ambigüedades visuales.
  - El volumen de agua se indicará en metros cúbicos.
  - El símbolo "m<sup>3</sup>" aparecerá en la esfera del indicador o inmediatamente junto al número indicado.
  - Los colores a utilizar serán negro para el metro cúbico y sus múltiplos y el rojo para los submúltiplos de metro cúbico.

**Cuerpo y tapa:** Fundición dúctil ASTM A 536 gr 65-45-12, conforme la norma ASTM., ENJS1040 conforme la norma UNE-EN 1563.

**Junta:** NBR ranurada.

**Tornillería:** Acero inoxidable X5CrNi18-10 (AISI 304), conforme la norma UNE-EN 1563:98/A1:2002.

**Hélice:** Plástico.

**Rodamientos:** Plástico.

### **Revestido**

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½ , conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Calentamiento de la pieza a temperaturas entre 220°C y 230°C durante una hora.
- Pintado: recubrimiento en polvo epoxi-poliéster con espesor mínimo de 200 micras, excepto las partes internas mecanizadas con un espesor mínimo de 50 micras, en color azul RAL 5010.

- Tostado:
  - Las piezas de hasta 4" se someterán a temperaturas entre 210°C y 215°C con una velocidad de circulación de 45 cm/min.
  - Las piezas de 6" o de mayores dimensiones se someterán a temperaturas entre 210°C y 215°C con una velocidad de circulación de 40 cm/min.

### **Marcado**

Todos los contadores estarán marcados de forma visible e indeleble con la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante.
- Clase metrológica y el caudal nominal expresado en metros cúbicos por hora.
- El año de fabricación y el número de contador, separados inequívocamente.
- Una o dos flechas que indiquen el sentido del flujo.
- El signo de aprobación del modelo o, en su caso, de aprobación de modelo CEE.
- La presión máxima de servicio en bar, en el caso de que sea superior a 10 bar.
- La letra V o H, si el contador sólo puede utilizarse en la posición vertical (V) u horizontal (H).

### **3.36.2 Control de calidad**

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de los materiales metálicos y Certificado de Producto del resto de los materiales conforme la normativa expuesta en el presente pliego, no será necesario realizar un control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente y aportará con el primer envío 3 elementos completos o probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para la realización de los ensayos que la empresa ejecutora considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido y del ranurado se realizará conforme lo expuesto en el presente pliego para piezas metálicas. Las verificaciones periódicas según norma ITC 279/2008.

El fabricante realizará los ensayos que se indican a continuación conforme las normas UNE-EN 14154 y UNE-EN 14268.

### **PRUEBAS DE FÁBRICA**

Deberán reproducirse en el banco de ensayos las condiciones de instalación del contador en hidrante, junto con el resto de elementos.

Los contadores se probarán con el fin de comprobar la precisión de los mismos. No sólo se observará la estanquidad sino la calidad de funcionamiento del contador y emisor de pulsos.

Los bancos de pruebas estarán preparados para poder realizar ensayos reproduciendo las siguientes condiciones:

- a) Según indique la Dirección de Obra (D.O.), instalación del contador aislado y/o en el conjunto hidrante con el resto de elementos, y en el correcto orden de disposición.
- b) Según indique la D.O., se deberán reproducir geométricamente las condiciones de entrada de las tuberías que conectan con la línea del hidrante, respetando materiales, diámetros interiores, así como elementos de conexión entre los mismos.
- c) Tamaños 4" y 6".
- d) Los márgenes de caudal y presión serán los suficientes como para realizar todos los ensayos previstos en este protocolo.

Los aparatos de medidas deberán estar verificados por una empresa homologada por el Organismo pertinente. La Dirección de Obra podrá contrastar los aparatos del banco.

Todos los contadores serán sometidos a una inspección visual general con el fin de detectar posibles desperfectos. En el caso de existir no conformidades se registrarán para poder revisar la subsanación del problema.

Todos los contadores deberán llevar una etiqueta en donde se refleje:

- 1) Modelo
- 2) Descripción
- 3) Nº de serie
- 4) Fecha de fabricación

En todos los contadores, y en lugar visible, se marcarán los siguientes datos:

- 1) Nº del contador (indicación de la D.O.)
- 2) Caudal nominal de trabajo (Q3) en m<sup>3</sup>/h o l/s

En al menos tres contadores de cada diámetro y presión se obtendrán las medidas geométricas: Diámetro de la ranura, diámetro de la sección interior, altura del contador, ancho del mismo, etc.

Todos los dispositivos de contaje estarán debidamente precintados, de manera que no puedan ser manipulados fácilmente, y en caso contrario quede constancia de ello.

Las pruebas se efectuarán sobre lotes de cada diámetro sorteados por la Dirección de obra, y se incluirán cuatro contadores de cada lote de cincuenta contadores o fracción. El número de contadores de cada lote y los de prueba se podrán alterar conforme a las exigencias de la obra.

La prueba del contador y del emisor de pulsos será la siguiente: Se comparará el volumen medido en el hidrómetro y el medido en el contador o volumen de referencia. El resultado es satisfactorio si el resultado es de + 2% del volumen del contador o volumen de referencia. La prueba se realizará con un volumen de 5 m<sup>3</sup> de agua en los de 6" y de 2 m<sup>3</sup>. de agua en los de 4". Al mismo tiempo que se realiza la prueba del contador se comprobará que el emisor de pulsos funciona con el ratio previsto de pulsos/Ud. de volumen.

La aceptación de los lotes precisa del siguiente cumplimiento:

- Que los cuatro contadores cumplan satisfactoriamente la prueba.
- Que el incumplimiento de la prueba de tan sólo uno de los contadores, los cuatro contadores del lote extraídos en un segundo muestreo cumplan satisfactoriamente la seis pruebas.
- Según indique la Dirección de Obra, si se incumplen los anteriores puntos se obligará al proveedor a volver a calibrar todos los contadores o todo el lote de contadores quedará rechazado, prescribiéndose todo él para instalación en obra.

### 3.37 Geotextil

Bajo lámina de polietileno se proyecta la colocación de un geotextil de gramaje mínimo de 286 g/m<sup>2</sup> de filamento continuo 100% de polipropileno, no tejido, agujeteado, para proteger la geomembrana de PEAD contra posibles punzonamientos.

El geotextil empleado para la protección de la lámina de PEAD de la balsa tiene que cumplir lo especificado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR MÍNIMO	NORMA
Resistencia a tracción longitudinal	kN/m	≥ 25	UNE-EN ISO 10319
Resistencia a tracción transversal	kN/m	≥ 25	
Alargamiento a la carga máxima longitudinal	%	≥ 80	
Alargamiento a la carga máxima transversal	%	≥ 70	
Punzonado estático (CBR)	kN	2,35	UNE-EN ISO 12236
Resistencia a la perforación dinámica (cono)	mm	≤ 21	UNE-EN 13433
Ensayo de la pirámide	N	≥ 200	UNE-EN 14574
Durabilidad (4 semanas, 100 años):			UNE-EN 13254 Anexo B
Resistencia a la intemperie	%	60 - 80	UNE-EN 12224
Resistencia a la oxidación	%	≥ 50	UNE-EN ISO 13438

En el caso de que el fabricante del geotextil posea Certificado de Calidad de Producto conforme la norma UNE-EN 13254:2001/A1:2005 no será necesario controlar su calidad, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 y aportará con el primer envío 3 probetas de tamaño suficiente para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El geotextil será conforme la norma UNE-EN ISO 10320. Para permitir su identificación "in situ", como mínimo cada rollo se suministrará con la siguiente información adjunta a cada unidad:



- Fabricante y/o proveedor
- Nombre del producto
- Tipo de producto
- Identificación de la unidad
- Masa bruta nominal de la unidad en kilos
- Dimensiones de la unidad: longitud x anchura (ambas en metros)
- Masa nominal por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9864:2005.
- Tipo de polímero principal
- Clasificación del producto, empleando los términos de la norma UNE-EN ISO 10318:2006.

Además, debe disponer de medios para su identificación en el momento de la instalación, aunque ya no esté contenido en el embalaje original, para ello se marcará de forma fácilmente legible y duradera, sobre el propio producto, el nombre y el tipo de producto, a intervalos regulares cada 5 m como máximo.

El solapo de los geotextiles será de, al menos, 10 cm si la unión se realiza por cosido o calor; si no, el solapo será de 25 cm.

### 3.38 Maderas

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee en construcciones definidas como provisionales o auxiliares que exija la construcción de aquellas, tales como cimbras, encofrados, andamios, ataguías, pasos provisionales, etc. deberá reunir las condiciones siguientes:

Estará desprovista de nudos, vetas e irregularidades en sus fibras y sin indicios de enfermedad de diversos orígenes que padece este material y que accionan la descomposición del sistema fibroso.

En el momento de su empleo estará seca y, en general, especialmente la que se destine a la ejecución de las obras definitivas, contendrá poca albura.

La dirección de Obra, fijará en cada caso en las permanentes, la especie más adecuada y sus dimensiones precisas cuando no estén especificadas en los planos generales del proyecto y en los correspondientes presupuestos parciales.

### 3.39 Candados

El diseño de los candados como por ejemplo los de las arquetas deberá ser:

- Sistema de doble enganche con tratamiento antioxidación.
- Cilindro de alta precisión.
- Llaves iguales al nº 56716.
- Modelo Mar50 n de IFAM o similar.
- Resistentes en funcionamiento 3.000 horas en cámara de niebla salina, según norma ASTM B-117.

#### **Materiales:**

- Cuerpo: latón extruído niquelado y cromado.
- Arco: acero inoxidable AISI 316.
- Muelles, pasadores de bloqueo y tapa: acero inoxidable.
- Cilindro: cromado.
- Llaves: latón niquelado.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme la normativa especificada en el presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 elementos completos o 3 probetas de tamaño suficiente, de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que el contratista pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

### 3.40 Cerramientos del vallado

La calidad de los materiales que componen el vallado serán igual o superior a lo especificado a continuación.

#### **Mallas:**

- Malla de simple torsión de alambre galvanizado en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 y recubierta de poliéster en color verde RAL 6005.
- Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m<sup>2</sup> y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Rápida instalación.
- Diámetro interior del alambre: 1,8 mm.
- Diámetro exterior: 3 mm.
- Luz de la malla: 50 mm.
- Resistencia del alambre: 45 kg/mm<sup>2</sup>
- Resistencia de la malla: 55 kg/mm<sup>2</sup>
- Altura total instalada: 2,35 m.

#### **Postes:**

- Postes fabricados con chapa tipo Z-275 galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 y recubiertos de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m<sup>2</sup> y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99
- Tapón de poliamida para colocación a presión.
- Mismo tipo de poste para cualquier tipo de cerramiento. Tiene que servir el mismo poste para arranque, centro o tensión, intermedio o esquina.
- Postes de cremallera cuya sección queda inscrita dentro de una circunferencia.
- Ausencia de taladros y agujeros.
- Altura total instalados: 2 m.

#### **Tornapuntas:**

- Tornapuntas fabricados con chapa tipo Z-275 galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 y recubiertos de poliéster en color

verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

- Cabeza fabricada por estampación.

**Tornillería:** acero inoxidable.

**Abrazaderas y tensores:** pueden ser de poliamida en color verde RAL 6005 o metálicos galvanizados en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 y recubiertos de poliéster en color verde RAL 6005 con un espesor mínimo de galvanizado de 60 micras y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.

**Grapas:** fabricadas con acero inoxidable de 3 mm de espesor.

**Puertas:**

- Puerta de dos hojas fabricadas con chapa tipo Z-275 galvanizada en caliente conforme la norma UNE-EN ISO 1461:1999 y recubiertas de poliéster en color verde RAL 6005. Espesor mínimo de galvanizado: 140 g/m<sup>2</sup> y espesor medio no inferior a lo indicado en la tabla 2 de la norma UNE-EN ISO 1461:99.
- Ancho nominal: 4m.
- Altura nominal: 2 m.
- Travesaños: 25 x 2 mm
- Columnas: 80 x 80 – 3,0
- Montantes: 50 x 30 – 1,5
- Altura total instaladas: 2 m.

La malla se suministrará en rollos compactados de 25 m de longitud.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos conforme las especificaciones del presente pliego, no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 unidades completas o 3 probetas de tamaño suficiente de cada uno de los materiales de los que no aporte el Certificado correspondiente, para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

### 3.41 Colectores

La calidad de los materiales de los colectores, incluso de los apoyos de estos, serán igual o superior a lo especificado a continuación.

Tuberías y chapas para la fabricación de otros elementos:

Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006. Las dimensiones y masas de los tubos cumplirán la norma UNE-EN 10220:2004.

#### **Bridas:**

Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2:2006. Las dimensiones de las bridas cumplirán la norma UNE-EN 1092-1-2:2008 (ISO 7005-2).

#### **Tornillería:**

Tornillos de calidad 8.8, zincados, conformes con la norma UNE-EN ISO 898-1:2000.

Tuercas de calidad 8 zincadas, conformes con la norma UNE-EN 20898-2:1994.

Arandelas de calidad 8 zincadas conformes con la norma UNE-EN ISO 887:2000.

Juntas de estanqueidad:

Dureza IHRD 70 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006

Revestido

#### **El proceso de pintado comprenderá las siguientes fases:**

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1:2008.
- Revestido interior: pintura en polvo epoxi-poliéster de 120 micras de espesor, en color azul RAL 5017.

- Revestido exterior: primera capa de pintura epoxi-poliamida de 80 micras de espesor, segunda capa de poliuretano alifático de 2 componentes de 40 micras de espesor en color azul RAL 5017.
- La cara plana de todas las bridas de los colectores y de las piezas variables estará mecanizada y sin pintar.

### **Fabricación:**

En la fabricación de tubería no comercial, esta se realizará en longitudes mínimas de tres metros, realizando la preparación de bordes adecuada para la unión de los respectivos carretes, todo esto de acuerdo con las longitudes exigidas en la obra.

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2006 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en el presente pliego no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar la documentación que lo acredite. En caso contrario, el fabricante aportará con el primer envío 3 probetas de 15x15cm o 3 elementos completos de cada uno de los materiales que no posea Certificado 3.1 o Certificado de Calidad de Producto para que la empresa ejecutora pueda realizar los ensayos que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego.

El control del revestido, soldaduras y ranurado se realizará conforme lo especificado en el presente pliego para piezas metálicas.

En el caso de que el Director de Obra exija que los colectores sean soldados en obra en lugar de embridados como se especifica en el presente pliego, las soldaduras serán de calidad radiográfica y se comprobará el 25% de la longitud de los cordones de soldadura mediante ensayos radiográficos realizados en obra.

## 3.42 Carretes de desmontaje

### 3.42.1 Normas del producto

No se contempla una norma exclusiva que recoja los carretes de desmontaje para tuberías a presión, pero los materiales cumplirán con cada una de las normas particulares descritas en el presente pliego, en especial con la referida en el apartado: "Piezas especiales".

Se cumplirá a su vez, con la sobre la comercialización de equipos a presión 2014/68/UE para los fluidos del grupo 2. Bridas de caras planas conforme la norma UNE-EN 1092-1:2008+A1:2015 2:1998.

### 3.42.2 Características y calidad de los materiales

Los carretes de desmontaje serán de las siguientes características:

- Tendrán el mismo diámetro nominal de las válvulas y elementos junto a las que se instalen y serán capaces de soportar la presión de trabajo que soporten las mismas.
- Los tornillos serán pasantes con tuercas y contratuercas que dejen rígida la instalación.
- -Bridas: Acero al carbono S-235-JR conforme la norma UNE-EN 10025-1-2: 2006. Las dimensiones de las bridas cumplirán la norma UNE 1092-1: 2008+A1:2015.
- Virolas: de acero inoxidable calidad mínima según UNE-EN 10088-1:2015.
- Junta de estanquidad: Dureza IHRD 60 conforme la norma UNE-EN 681-1:96/A1/A2/A3: 2006
- Tornillería: Cumplirán lo establecido en el apartado "Tornillería" de este pliego.

El Revestido será como mínimo:

- Granallado de la superficie hasta rugosidad SA 2½, conforme la norma UNE-EN ISO 8501-1: 2008.
- Polimerizado en horno a 200°C.

- Pintado: una capa de pintura en polvo epoxi-poliéster, con espesor mínimo de 120 micras y una segunda capa de pintura en polvo con espesor mínimo de 80 micras. El espesor final medio no será inferior a 200 micras.
- Polimerizado en horno a 210°C.

Se comprobará el aspecto general de todas las piezas una vez pintadas, de forma que no aparezcan oquedades, burbujas de aire o cualquier otro defecto apreciable a simple vista. En el caso de existir este tipo de defectos se considerará la pieza defectuosa, sometiéndola de nuevo al proceso de pintado.

La longitud de montaje de los carretes variará según su DN, debiendo mantenerse dentro de las cotas de tolerancia establecidas en cada caso. Las longitudes y las tolerancias de montaje mínimas serán las siguientes:

DN (mm)	Longitud montaje (mm)	Tolerancia montaje (+/- mm)
50 a 150	200	30
200 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60
1100 a 1300	450	70
1400 a 1600	500	75

### 3.42.3 Control de calidad

Si el fabricante posee Certificado 3.1 conforme la norma UNE-EN 10204:2004 de todos los elementos metálicos y Certificado de Calidad de Producto del resto de los materiales conforme la normativa especificada en este pliego de Prescripciones Técnicas particulares no será necesario realizar el control de calidad de los materiales, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario el fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor emitido por Organismo Autorizado la empresa ejecutora deberá seleccionar 3 unidades o probetas de cada tipo de elemento y se realizarán los ensayos de laboratorio pertinentes. En cuanto a diseño cumplirá con las especificaciones recogidas en este pliego de Prescripciones Técnicas.



### **3.42.4 Identificación y marcado**

Los carretes de desmontaje deberán tener al menos las especificaciones de Diámetro Nominal de brida y Presión Nominal de trabajo de acuerdo con la norma UNE-EN 1092-1-2:2008.

### **3.42.5 Embalaje, manipulación y transporte**

El fabricante realizará el embalaje, transporte y almacenamiento de las piezas de tal forma que evite cualquier daño o rotura durante la ejecución normal de los trabajos.

Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos etc.

## **3.43 Materiales cuyas condiciones no están especificadas en este pliego**

Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en este pliego, deberán cumplir la normativa vigente y aquellas que el uso ha incorporado a las buenas normas de construcción.

En todo caso, deberán ser sometidas a la consideración de la Dirección de Obra, para que decida sobre la conveniencia de autorizar su empleo, quedando obligado el Contratista a la Norma a que esté sometido el producto.

Dada la gran variedad de materias existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades y mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

## 3.44 Materiales de los depósitos de almacenamiento

### 3.44.1 Paredes laterales

Como se ha indicado anteriormente éstas se resuelven mediante chapa de acero galvanizado ondulada. Las características de la misma son las siguientes:

- Acero DX51D ó DX52D
- Recubrimiento continuo de zinc, por inmersión, tipo Z-275N43

Características dimensionales de las chapas:

- Las chapas se suministran en placas de 880 mm de alto y 3.100 mm de largo con 836 mm de alto y 2.965 mm de largo útiles. Las ondulaciones tienen un paso de 76 mm y altura de 18 mm.

Los espesores y tolerancias de los perfiles utilizados se reflejan en la siguiente tabla, según CTE

Dimensiones (mm)					
Espesor Nominal	1,2	1,50	2,0	2,50	3,0
Tolerancia (+/-)	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17

Las características mecánicas de las chapas vienen definidas en la CTESE-A, siendo éstas las siguientes:

- Densidad: 7,85 kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal: 13,6 x 10<sup>-6</sup> mm °C
- Límite elástico: 3.000 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a tracción: 37 – 48 kg/cm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad: 2,1 x 10<sup>6</sup> kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento a la rotura: > 25%

El recubrimiento Z-275 equivale a una protección de 275 gr/m<sup>2</sup>. Además, las chapas se recubren interiormente de resina epoxi y exteriormente de poliuretano en color verde según

el entorno. La calidad de los recubrimientos debe estar en consonancia con la agresividad del agua a embalsar. Los recubrimientos se deben aplicar en fabrica bajo condiciones de humedad y temperatura controladas y según criterios de aplicación de sistemas dúplex UNE EN ISO 12944-5 / 2.008.

La unión entre chapas se efectúa mediante pernos roscados y masilla de estanqueidad para evitar fugas de agua.

### **3.44.2 Tornillos**

La calidad del tornillo a utilizar depende de la zona del depósito donde se coloque y de su diámetro y altura. Su protección es zincado y bicromatado. Las dos calidades normalizadas se corresponden con límites elásticos del acero normalizados y garantizados por el fabricante de:

- Tornillos de acero M8 8.8  $\sigma_e = 8.160 \text{ kg/cm}^2$
- Tornillos de acero M8 12.9  $\sigma_e = 12.240 \text{ kg/cm}^2$

### **3.44.3 Suelo**

El suelo deberá ser preparado para su posterior estanqueidad con una adecuada compactación que servirá de base a un lecho de arena fina <Tamiz 0,3 sobre la que se colocará la lámina impermeabilizante que cubrirá todo el fondo del depósito.

Dicho suelo en forma de cono queda preparado para facilitar su posterior limpieza con la colocación de un carrete desde la base del tubo de salida (en el punto más bajo del suelo) hasta una altura de 20 cm., quedando esta altura para la decantación de sólidos e impurezas y saliendo el agua para riego o abastecimiento por la parte alta del carrete libre de suciedad. Dicho carrete será retirado cuando se proceda a la limpieza del depósito y vuelto a colocar una vez finalizada la operación.

El suelo es de lámina impermeabilizante de P.V.C. (1,2mm) con certificado CE y va sujeto al depósito mediante fleje atornillado y sellado con masilla de estanqueidad, según patente de invención.

### **3.44.4 Cimentación**

La presión transmitida por el agua sobre la solera del depósito esta entre los valores de 0,501 y 0,418 kg/cm<sup>2</sup>.

Valor que es perfectamente soportado por el terreno a la vista de los resultados de los ensayos de geotecnia realizados para comprobar la capacidad portante del terreno bajo los depósitos (Anejo Nº 06 Estudio Geotécnico). La capa de material granular tiene como función principal de evitar el punzonamiento de la lámina impermeabilizante de PVC.

La pared de chapa ondulada de acero se apoya sobre un zuncho perimetral de hormigón armado. La misión principal es la de nivelar el depósito y evitar el vuelco de la pared de chapa bajo la acción del viento en la hipótesis más desfavorable (depósito vacío). El primer anillo de chapa va unido a este, apoyado sobre los estribos y sujeto a las esperas.

El armado del zuncho se efectúa en base a cuantías geométricas mínimas establecidas en el CTE. Resultando un zuncho perimetral de hormigón armado con redondo Ø 16 mm. Y estribos 250 x 250 mm de Ø8 mm, según modelo de depósito, y la resistencia del terreno. La sección de este zuncho suele ser 40 x 40 cm. (se incluyen las dimensiones de los mismos en los respectivos cálculos), no siendo necesario ejecutar una solera de hormigón en todo el suelo del depósito.

### **RECUBRIMIENTOS APLICADOS A LA CHAPA**

Para una mejor Protección contra la corrosión, las chapas de los depósitos proyectados son sometidas a distintos tratamientos según sea el ambiente en el que van a trabajar.

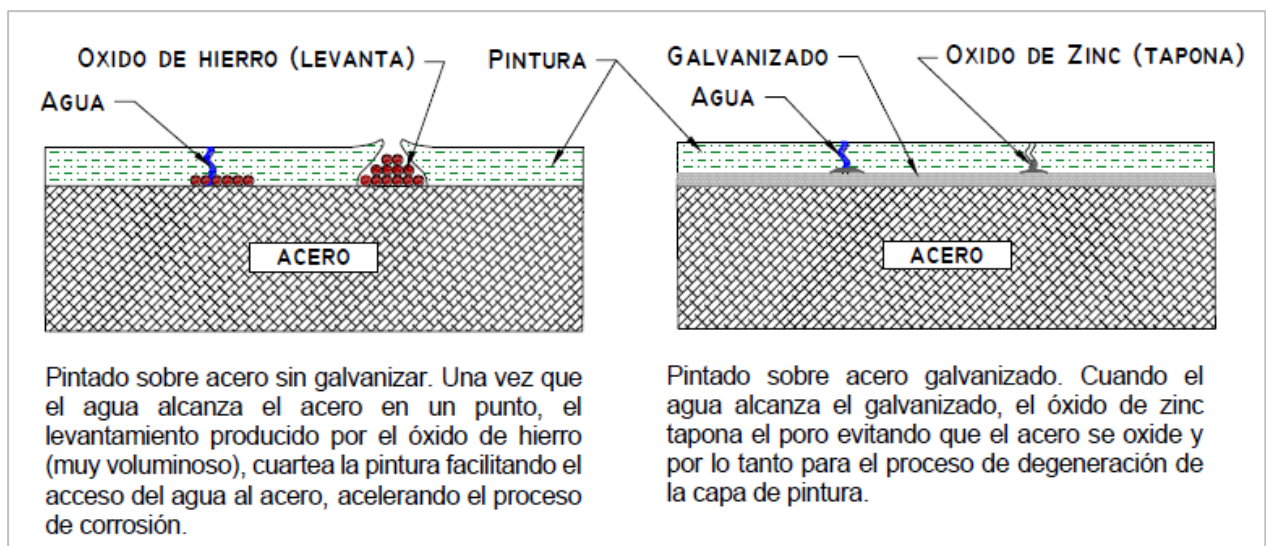
### **3.44.5 Sistema Simple: (Galvanizado Z-275)**

La chapa usada es galvanizada en caliente por inmersión en continuo según normas UNE – 36 130 / 1M 1996, EN 10 142 y UNE – 36 137 / 1M:1996. Además, los aceros usados en los depósitos tienen un contenido en Silicio estudiado para que se produzca una aleación Zinc-hierro que proporcione una mejor protección y un mejor acabado.

La protección mínima aplicada a las chapas de los depósitos proyectados es Z-275, que equivale a una aplicación de 275 gr/m<sup>2</sup>, o lo que es igual a 38,5 micras.

### 3.44.6 Sistema doble: (Galvanizado + Epoxi)

Según estudios realizados por organismos independientes, el sistema más eficaz para la protección del acero usado hoy en día es el sistema dúplex. Según estos estudios, la resistencia a la corrosión de un acero protegido según sistema dúplex es mucho mayor que la que se obtendría si sumamos la duración de cada sistema componente de este por separado. Es decir, un acero galvanizado solamente y un acero pintado sobre base no galvanizada. Esto se debe a que las pinturas tienen un grado de porosidad que permite el paso de agua hasta el acero. Cuando este acero no está galvanizado se produce óxido de hierro y corrosión que aumenta el volumen, levantando la pintura y acelerando el proceso, si hay una base galvanizada debajo, el óxido de Zinc producirá una capa protectora que taponará el poro de la pintura, pero no se producen levantamientos, parando ahí la corrosión. En el caso de que este solamente galvanizado, igualmente tenemos una protección menor al estar expuesto el zinc a los agentes externos directamente con lo que el óxido de Zinc se produce con mucha mayor facilidad y la capa protectora dura menos.

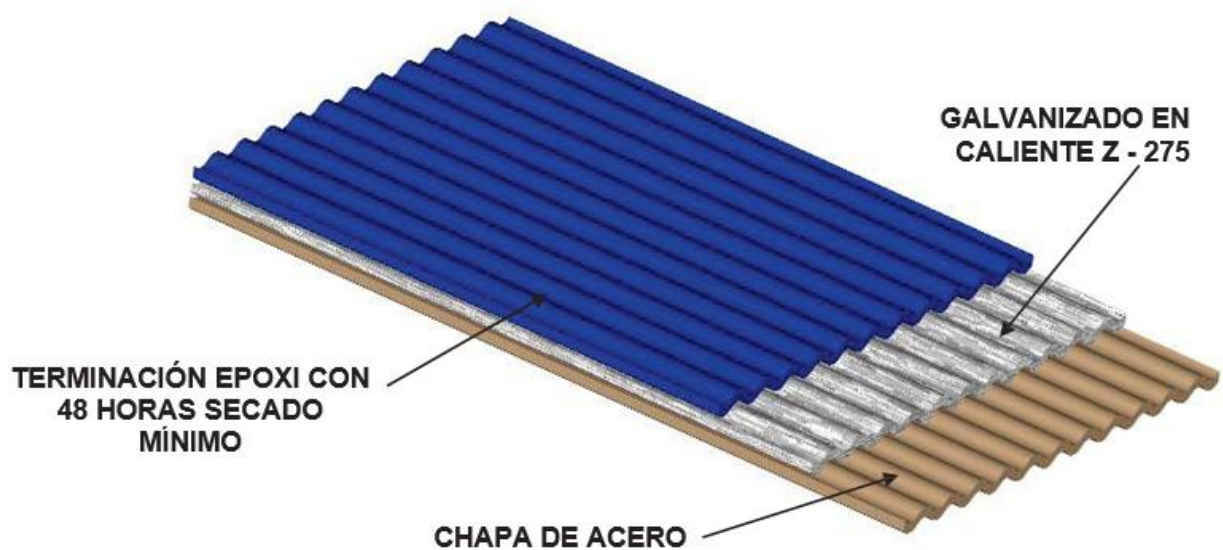


Para aplicar el sistema doble, existen varios productos en base epoxi y poliuretano según uso posterior del depósito con una formulación especial que tienen como propiedades más reseñables la excelente adherencia sobre el galvanizado (muy superior a cualquier otra

pintura del mercado) y una elasticidad por encima de toda norma para conseguir un rango de usos muy amplio bajo las condiciones más extremas y evitar la aparición de microfisuras en los recubrimientos protectores que dan lugar a la corrosión.

Estos recubrimientos se aplican en fabrica mediante proceso automatizado en cadena aplicando la norma UNE EN ISO 12944-5 y bajo rigurosos controles de calidad según norma ISO 9001 y Ambientales según ISO 14.001.

### **CROQUIS SISTEMA DOBLE (IGUAL PARA LAS DOS CARAS)**



En las siguientes tablas se pueden ver los límites de aplicación de la norma y los recubrimientos usados para el cumplimiento de esta.

Extracto de la norma UNE EN ISO 12944-5 (2018)

Sustrato: Acero galvanizado por inmersión en caliente.																									
Nº Sistema	Capa(s) de Imprimación			Capa(s) Siguiete(s)	Sistema de pintura		Durabilidad esperada (véase el apartado 5.5 y la Norma ISO 12944-1)																		
	Ligante	Nº de Capas	ENPS <sup>b</sup> µm	Ligante	Nº de Capas	ENPS <sup>b</sup> µm	C2			C3			C4			C5-I			C5-M						
							L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H				
A7.01	-	-	-	PVC	1	80																			
A7.02	PVC	1	40	PVC	2	120																			
A7.03	PVC	1	80	PVC	2	160																			
A7.04	PVC	1	80	PVC	3	240																			
A7.05	-	-	-	AY	1	80																			
A7.06	AY	1	40	AY	2	120																			
A7.07	AY	1	80	AY	2	160																			
A7.08	AY	1	80	AY	3	240																			
A7.09	-	-	-	EP, PUR	1	80																			
A7.10	EP, PUR	1	60	EP, PUR	2	120																			
A7.11	EP, PUR	1	80	EP, PUR	2	160																			
A7.12	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	240																			
A7.13	EP, PUR	1	80	EP, PUR	3	320																			

Ligante	Nº de componentes	Posibilidad de base agua	Ligantes para la(s) siguiente(s) capa(s)	Nº de componentes	Posibilidad de base agua
AY=Acrílico	1 componente	X	AY=Acrílico	1 componente	X
PVC=Cloruro de Polivinilo	1 componente		PVC=Cloruro de Polivinilo	1 componente	
EP=Epoxídico	2 componentes	X	EP=Epoxídico	2 componentes	X
PUR=Poliuretano	1 o 2 componentes	X	PUR=Poliuretano	1 o 2 componentes	X

b ENPS = Espesor nominal de película seca. Véase el apartado 5.4 para más información.

G La durabilidad en este caso está relacionada con la adherencia del sistema de pintura al sustrato de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Los sistemas empleados aconsejados para los depósitos proyectados serían los siguientes:

- A7.05
- A7.09
- A7.10
- A7.11
- A7.12
- A7.13

Los recubrimientos empleados para aplicar dichos sistemas son los siguientes:

RECUBRIMIENTOS PARA DEPÓSITOS		
NOMBRE	DESCRIPCION	USOS
BÁSICO	Recubrimiento epoxi de extraordinaria adherencia sobre todo tipo de soportes. Se usa como imprimación para el resto de recubrimientos o como terminación en aguas no agresivas.	Agua dulce. Agua de riego en general
CELESTE	Recubrimiento epoxi de protección para aguas normales, residuales o moderadamente agresivas.	Agua dulce, salada, aguas residuales. Agua de riego en general.
BLANCO	Recubrimiento epoxi de alta resistencia apto para uso alimentario. Se usa en depósitos para agua potable.	Agua Potable, Reserva contraincendios, Aguas agresivas
EPOXI	Recubrimiento Epoxídico de alta capa y con extraordinaria resistencia a hidrocarburos y grasas en general. Especialmente indicado en depósitos para aguas contaminadas con grasas o hidrocarburos, como alpeorujos o aguas residuales de mataderos.	Depuración, agua salada, aguas residuales urbanas o industriales, salmueras, alpeorujos,
VER	Esmalte poliuretano, normalmente verde, para terminado exterior de los depósitos, su función no es solo protectora, sino estética, debido a su color verde específico entre verde pino y verde olivo reduce el	Protección contra los agentes externos y función estética.
RECUBRIMIENTO COMPOSITE	Recubrimiento de alto espesor incluyendo partículas cerámicas en su composición lo que lo hace muy resistente a la abrasión física, aparte de tener una muy alta tolerancia a aguas agresivas. Este recubrimiento está indicado para su uso en aplicaciones con aguas muy agresivas o depósitos sometidos a abrasión física, garantizando largos periodos de uso sin	Depósitos conteniendo aguas altamente agresivas. Abrasión física (agitadores). Indicado en depuración de aguas residuales industriales

Además de la norma UNE EN ISO 12944-5 donde se establecen los límites de aplicación de cada recubrimiento en función del ambiente, se incluye una tabla en la que se recomienda usar un recubrimiento u otro en función del tipo de agua a contener.

Esta última resulta muy útil a la hora de decidir el tratamiento que debe llevar un depósito en fase de proyecto.



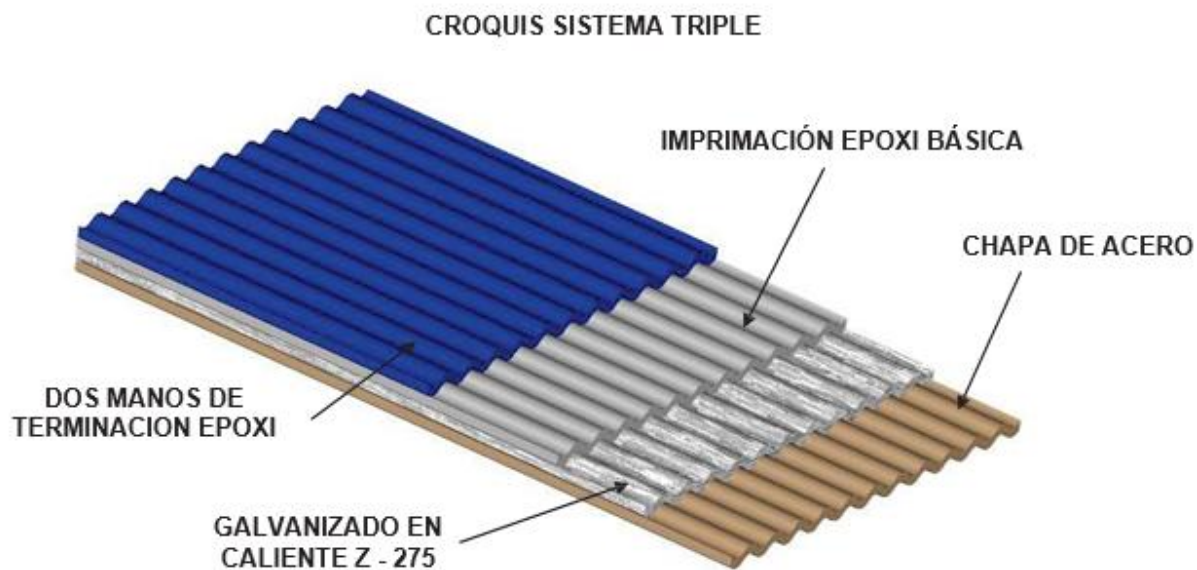
Recubrimientos recomendados en función del uso del depósito y condiciones de trabajo								
X No recomendado	O Condiciones poco severas	✓ Condiciones Normales				▲ Condiciones severas		
Recubrimiento Deposito	Productos que puede contener							
	Agua Limpia neutra	Agua sucia, dura o con Carbonatos	Aguas Residuales. Depuración industrial	Alpechín, alpeorujo.	Aguas corrosivas, acidas	Agua Potable	Aguas con hidrocarburos, o aceites.	Agua salada
Galvanizado	✓	O	X	X	X	X	O	X
Básica	✓	O	X	X	X	X	X	O
Celeste	✓	✓	O	O	O	X	O	✓
Potable	✓	✓	O	✓	O	✓	O	✓
Epoxi	✓	✓	✓	✓	✓	X	▲	✓
Composite	✓	✓	▲	▲	▲	▲	✓	▲
Suelo P.V.C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓

### 3.44.7 Sistema Triple: (Galvanizado + doble epoxi)

El sistema doble según se describe en el esquema anterior (galvanizado + epoxi) es válido para categorías de corrosividad C2 y C3, es decir, baja (aguas de nacimiento, de red, aguas calizas...), pero para categorías de corrosividad superiores, C4 y C5, la norma recomienda la aplicación de una capa base y una o dos capas de acabado de resina epoxi. Este sistema de pintado es el que se ha denominado sistema triple, debido a la existencia de tres capas distintas, el galvanizado, la imprimación y las capas de acabado. Esta imprimación de alto contenido laminar presenta una extraordinaria adherencia al galvanizado y permite el repintado con una amplia gama de recubrimientos. Además de contar con una alta impermeabilidad al agua.

Sobre esta capa de imprimación se aplica una o dos manos, según el uso, del recubrimiento más conveniente en función del agua a contener, lo que nos permite explotar al máximo las mejores propiedades de cada producto. Dejamos a la capa de terminación la labor de resistir los elementos más agresivos contenidos en el agua y de mano de la imprimación, la adherencia entre la base y la capa de terminación.

## CROQUIS SISTEMA TRIPLE



## 4. Pliego de Prescripciones Técnicas: Ejecución

### 4.1 Arqueología

Las actuaciones arqueológicas tienen una serie de pautas que comienzan mandando a Cultura un proyecto de obra. Este evaluará el posible impacto de la misma en los restos tanto documentados como ocultos en el subsuelo. A continuación, emitirá un primer informe de actuación (nada, prospección, sondeos o seguimiento) comenzando así los tramites arqueológicos.

A continuación, se describen las diferentes actuaciones que Patrimonio podrá solicitar antes/durante la ejecución del proyecto de obra.

- **Prospección arqueológica:**

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
- Se realizará la prospección por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Prospección con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.

- **Sondeos arqueológicos:**

- Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
- Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
- Se realizarán los sondeos por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
- Se redactará un Informe de Sondeos con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.

- Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Raspado Arqueológico:**
  - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
  - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
  - Se realizará el raspado por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
  - Se redactará un Informe de Raspado con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
  - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Seguimiento arqueológico:**
  - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
  - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
  - Se realizará el seguimiento por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.
  - Se presentarán a la dirección Informes Mensuales de Seguimiento documentando las labores realizadas por el arqueólogo cada mes.
  - Se redactará un Informe de Seguimiento Final con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
  - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Excavación Arqueológica:**
  - Se presentará un proyecto en Patrimonio con la descripción de la actuación arqueológica a realizar, en este punto se recogerá la carta de adjudicación de obra al arqueólogo correspondiente.
  - Patrimonio emitirá un Permiso de Actuación.
  - Se realizará la excavación por parte de un arqueólogo cualificado y no antes.

- Se redactará un Informe de Excavación con los resultados y conclusiones, registrando el Informe en Patrimonio.
  - Patrimonio emitirá una Resolución/Informe en el que determina las siguientes actuaciones a realizar.
- **Memoria Final:**
    - Tras la finalización de las obras se redactará una Memoria Final en la cual se detallarán todas las actuaciones arqueológicas realizadas.
    - Memoria Básica Final: cuando se producen 1 o 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
    - Memoria Compleja Final: cuando se producen más de 2 actuaciones (prospección, sondeos, raspado, seguimiento excavación).
    - Los documentos que se presenten en Patrimonio deben contar, por lo menos, de los siguientes apartados.
  - **Proyecto Arqueológico:**
    - Antecedentes históricos de la zona.
    - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
    - Bibliografía.
    - Estudio geológico de la zona.
    - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
    - Descripción de la actuación arqueológica.
    - Planimetría.
      - Plano de proyecto.
      - Plano actuación arqueológica/resultados.
      - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
    - Equipo propuesto.
    - Documentación administrativa.
  - **Informe Arqueológico:**
    - Antecedentes históricos de la zona.
    - Bibliografía.

- Estudio geológico de la zona.
  - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
  - Descripción de la actuación arqueológica.
  - Conclusiones.
  - Documentación fotográfica.
  - Planimetría.
    - Plano de proyecto.
    - Plano actuación arqueológica/resultados.
    - Plano de la actuación arqueológica/resultados y de proyecto.
  - Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).
- **Memoria Final:**
- Antecedentes históricos de la zona.
  - Yacimientos arqueológicos (Carta Arqueológica), elementos etnográficos y vías pecuarias de la zona.
  - Bibliografía.
  - Estudio geológico de la zona.
  - Descripción del proyecto por el que se desarrolla la actuación arqueológica.
  - Descripción de todas las actuaciones arqueológicas.
  - Conclusiones.
  - Documentación fotográfica.
  - Planimetría.
    - Plano de proyecto.
    - Planos de las actuaciones arqueológicas/resultados.
    - Plano de la actuación arqueológica y de proyecto.
  - Documentación administrativa (Adjudicación / Actuación / Resolución).

## 4.2 Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, la Dirección de Obra de las mismas, procederá a la verificación del replanteo, que podrá realizarse en una o varias fases, trasladando al terreno los datos expresados en el Documento Planos que define la obra.

Del resultado de este replanteo se levantará acta que suscribirán la Dirección de Obra y el Contratista.

Éste acta se elevará a la Superioridad, y en ella, constará la conformidad entre el Proyecto de la obra y el terreno, o las variaciones existentes en su caso.

El Contratista está obligado además a realizar el replanteo, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este, con inclusión de los clavos y estacas, corriendo de su cuenta el personal necesario que deberá tener la capacidad técnica e instrucción suficiente para la realización de estos trabajos.

Podrán realizarse con posterioridad y conforme lo exija el programa de los trabajos, los replanteos de detalle en los que se fijen las tangentes y las bisectrices, así como los ejes de las obras de fábrica, transversales, los puntos de origen y final de las obras de fábrica longitudinales y los puntos del terreno en las alineaciones, intermedios entre los vértices que se utilizarán para tomar los perfiles transversales del terreno, de los que en su día, obtendrán la cubicación de los movimientos de tierra.

El Contratista será responsable de la conversión de los puntos, señales y mojones, y si en el transcurso de las obras sufrieran deterioro o destrucción, serán de su cargo los gastos de reposición y comprobación.

Se exceptúan de la anterior prescripción, aquellas señales o hitos enclavados dentro de la zona ocupada por las obras, las cuales deberán referirse a otros puntos fijos, de tal forma que pueda restituirse su posición.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen en los replanteos, incluso los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales que exija el curso de las obras, así como el levantamiento topográfico de la obra, la ejecución de los perfiles a ejecutar en obra y

detectar e informar a la Dirección de Obra de los servicios afectados para la correcta ejecución de la obra objeto del presente proyecto.

El Contratista elaborará los perfiles a ejecutar en obra y los presentará a la Dirección de Obra con tiempo suficiente para aprobación expresa y por escrito de la misma.

A partir del momento en que se lleve a cabo el replanteo de detalle, la continuación de los replanteos será de responsabilidad del Contratista, quién deberá disponer de personal debidamente instruido para la realización de dichos trabajos.

### **4.3 Aportación de equipo y maquinaria**

El equipo destinado a la obra, deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos por este motivo.

Su potencia y capacidad será la adecuada para ejecutar la obra dentro del plazo programado.

El equipo deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones para ello.

### **4.4 Movimiento de tierras**

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por las obras.

#### **4.4.1 Despeje y desbroce**

##### **RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA CAPA VEGETAL (CAPACEO)**

Se retirará la capa vegetal de la excavación en las trazas que atraviesen masas de parcelas de cultivo, para volver a reponerla tras el tapado de las zanjás. Este horizonte se ha estimado en 10 cm y se hará en todo el ancho de ocupación. Los anchos de ocupación quedan definidos en el anejo 17 del proyecto.



### **DESARBOLADO Y DESTOCÓNADO**

Cuando la traza de la tubería coincida con arbolado se procederá a su derribo, dejándolos fuera del lugar de plantación, hasta su carga y transporte.

Tras el desarbolado, se procederá al arranque de los tocones, dejándolos fuera del lugar de plantación, hasta su carga y transporte.

### **REMOCIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE**

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en fauna y flora, separando cuidadosamente en montones los restos vegetales que hayan de ser reutilizados, valorados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra. Así como a la fauna y flora de la misma.

### **RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE**

Todos los sub-productos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán reutilizados, valorados o retirados a vertedero.

### **VERTEDEROS Y ESCOMBRERAS**

Antes de comenzar las obras de excavaciones el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los lugares de posibles caballeros o depósitos de escombreras que deberán ser aprobadas por aquella.

Todo escombros vertido fuera de los lugares autorizados por la Dirección de Obra deberá ser recogido, transportado y vertido en los lugares autorizados, por cuenta del Contratista. Estará terminantemente prohibido verter escombros en el cauce de los ríos que puedan ser arrastrados por las riadas y depositados formando barras debajo de los cauces, aliviaderos de descargas y demás instalaciones que en su funcionamiento resultan afectadas por motivo de dicho vertido de escombros no autorizado, serán por cuenta del Contratista las sanciones económicas que podrán llegar al cien por cien del importe de la excavación cuyos escombros han sido vertidos en lugares no autorizados.

Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

En cualquier caso se reutilizarán o valorizarán todos los escombros posibles. Sólo se utilizará las escombreras como última opción.

#### **4.4.2 Acceso a las obras**

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, elementos que la Dirección de Obra designe y marque como destinados a ser conservados intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que hayan de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles o a los elementos destinados a permanecer, los árboles se irán troceando por su copa y troncos progresivamente. Para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se levantarán vallas o se utilizará cualquier otro medio que cumpla los fines deseados.

Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales, y sea obligatorio tirarlos serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados, y finalmente se almacenarán pudiendo exigir la Dirección de Obra mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de proyectos, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho de indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán las normas legales de seguridad del personal.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

### 4.4.3 Excavaciones

Las excavaciones se ejecutarán con arreglo a las rasantes y alineaciones fijadas en el replanteo, los planos y perfiles del proyecto, los perfiles reales de la obra, así como los planos de detalle que facilitará la Dirección de Obra cuando lo considere necesario.

El levantamiento topográfico de la obra y los perfiles reales de la obra correrán por cuenta del Contratista.

Los productos sobrantes de las excavaciones que no se empleen en las obras, se transportarán a vertedero. Se intentará emplear en las obras los máximos productos sobrantes posibles.

El Contratista propondrá las zonas de vertedero, que serán autorizadas por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra, durante el curso de los trabajos, podrá ordenar variaciones en el perfil de las obras, y por tanto de las excavaciones, para su emplazamiento, a la vista de las condiciones del terreno.

En la ejecución de las zanjas para tuberías, además de lo indicado en este artículo con carácter general, se seguirán particularmente las prescripciones y procedimientos que figuran en el artículo correspondiente del presente pliego.

#### EXCAVACIONES EN ZANJA O POZO

El Contratista de las obras notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización de la Dirección de Obra.

Los primeros 50 cm de tierra vegetal de cualquier excavación de zanja se retirarán y separarán del resto de material de la excavación, depositándose fuera de la misma. Una vez esté colocada la tubería y se proceda al relleno de la zanja, se colocará como última capa del relleno la tierra vegetal extraída anteriormente.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la Dirección de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad de los perfiles recogidos en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad, si, a vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una estabilidad 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 la Dirección de Obra.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, siendo dichos medios por cuenta y riesgo del Contratista.

El material excavado se colocará, en la medida de lo posible, de forma que no se obstruya la buena marcha de las obras, ni el cauce de arroyos, acequias o ríos, accesos a parcelas para labores agrícolas y de riego, ni haga peligrar la estructura de las fábricas parcial o totalmente terminadas.

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto o flojo que posean, 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.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan las escorrentías de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en lugares que eviten arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y donde no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de los caminos.

## ENTIBACIONES

El Contratista deberá prever el empleo de entibaciones en todos aquellos tramos de zanja o pozo en los que la seguridad del trabajo así lo exija. El Contratista será responsable de cualquier accidente ocurrido por ausencia de entibación según las normas.

## 4.5 Hormigones

La fabricación del hormigón, así como su transporte, documentación necesaria, recepción, hormigonado en tiempo caluroso y frío, vibrado y curado del mismo, cumplirá en cualquier caso lo especificado en el Código Estructural.

### 4.5.1 Definición de materiales

Los tipos de hormigón que se utilizarán en estas obras son los siguientes:

1º) Hormigón HA-25 N/mm<sup>2</sup>

2º) Hormigón HA-30 N/mm<sup>2</sup>, en aquellos casos que por las características propias del elemento a hormigonar, el proyecto o la Dirección Técnica lo considere necesario.

Los materiales a emplear en la fabricación de estos hormigones son los definidos en los artículos correspondientes al presente Pliego.

No se podrán emplear en la obra hormigones fabricados "in situ", el hormigón se fabricará conforme lo especificado en el Código Estructural.

### 4.5.2 Transporte

Para el transporte de hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que la masa llegue al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, excepto en el hormigonado de piezas especiales y prefabricados de hormigón que puede llegar a 150 minutos en función de los aditivos empleados. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido

fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tipo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la nueva carga de masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### 4.5.3 Documentación

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro (albarán) que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la central de fabricación del hormigón.
- Identificación del peticionario.
- Fecha y hora de entrega.
- Cantidad de hormigón suministrado.
- Designación del hormigón T-R/C/TM/A. Siendo: T= HM, HA o HP, R= resistencia en  $N/mm^2$ , C= letra inicial del tipo de consistencia, TM= tamaño máximo del árido en mm, A= tipo de ambiente.
- Tipo y contenido de cemento.
- Relación agua/cemento.
- Tipo y cantidad de aditivos.
- Contenido de adiciones, en su caso.
- Identificación del cemento, adiciones y aditivos empleados.

- Identificación del lugar de suministro.
- Identificación del camión que transporta el hormigón.
- Hora límite de uso del hormigón

### **Certificado de garantía final de suministro**

El suministrador de hormigón aportará al final del suministro un certificado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales suministrados conforme el modelo del anejo nº 4 del Código Estructural.

### **4.5.4 Recepción**

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca.

El control del hormigón comprende los ensayos de consistencia y resistencia, cuya toma de muestras se realizará en el momento de la entrega con arreglo a lo especificado en la norma UNE-EN 12350-1:2006 y en un momento comprendido entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la descarga del mismo en obra.

El ensayo de consistencia se realizará "in situ" en el momento de suministro del hormigón, mientras que el ensayo de resistencia se realizará en el laboratorio.

Dichos controles los realizará un laboratorio de control autorizado conforme al Código Estructural y serán recogidos en un registro de resultados de ensayo.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

### **ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

Se realizará un ensayo de consistencia siempre que se tomen muestras para la realización de un ensayo de resistencia a compresión. El valor de la consistencia del hormigón se determinará mediante el cono de Abrams, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12350-2:2006.

La consistencia vendrá determinada por el valor medio de un número de determinaciones igual o superior a 2. Este valor deberá cumplir con las especificaciones indicadas en la siguiente tabla y coincidir con la consistencia solicitada en el pedido.

Consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	+ - 1	2 - 6
Blanda	+ - 1	5 - 10
Fluida	+ - 2	8 - 17
Líquida	+ - 2	14 - 22

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

#### RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Los ensayos de resistencia a compresión sobre probetas fabricadas y curadas conforme la norma UNE-EN 12390-2:2001, se mantendrán en el molde convenientemente protegidas durante al menos 16 horas y nunca más de 3 días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán al resguardo del viento y del asoleo directo. Durante este periodo la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendido entre los siguientes límites. En el caso de que puedan producirse otras condiciones ambientales el Constructor habilitará un recinto en el que puedan mantenerse dichas condiciones.

Rango de temperatura	Fck (N/mm <sup>2</sup> )	Periodo máximo de las probetas en obra
15 °C - 30 °C	< 35	72 horas
	>= 35	24 horas
15 °C - 35 °C	Cualquiera	24 horas

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán conforme la norma UNE-EN 12390-3:2003 y el Código Estructural.

El número de ensayos a realizar en la obra será el indicado en la norma Código Estructural, según el tipo de elemento a hormigonar, la cantidad suministrada, etc.



El recorrido relativo de un grupo de 3 probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las 3, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de 2 probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

#### **4.5.5 Limitaciones de la ejecución**

##### **HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO**

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

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armadura, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En el caso en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas se utilizarán relaciones agua/cemento lo más bajas posibles y mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de curado del hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra.

Si existe riesgo de helada prolongada o de hielo, el hormigón fresco se protegerá mediante dispositivos de cobertura o aislamiento, o cerramientos para el calentamiento del aire que rodee el elemento estructural.

##### **HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO**

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación de agua de amasado y para reducir la temperatura de la masa. Para ello la temperatura en el momento del vertido será inferior a 35°C en el caso de estructuras normales y de 15°C en el caso de grandes masas de hormigón y los elementos constituyentes de hormigón, encofrados y moldes destinados a recibirlo estarán protegidos del soleamiento.

Una vez colocado el hormigón se protegerá éste del sol y del viento para evitar que se deseque. Si la temperatura es superior a 40°C o hay viento excesivo se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten, medidas especiales.

Se recomienda tomar medidas especiales para evitar retracciones plásticas cuando exista peligro de evaporaciones superficiales superiores a 1 kg/m<sup>2</sup>/h, según punto 52.3.2 del Código Estructural.

#### **4.5.6 Vibrado del hormigón**

Es obligatorio el empleo de vibradores de hormigón para mejorar la calidad del mismo, vigilando muy especialmente la condición de que la acción vibradora afecte a toda la masa del hormigón.

Los vibradores tendrán una frecuencia no menor a siete mil (7.000) impulsos por minuto. El vibrador debe introducirse verticalmente sin que pueda ser movido en sentido horizontalmente mientras está en el hormigón. Se vibrará especial y cuidadosamente el hormigón junto a los encofrados a fin de evitar la formación de coqueas. No se permitirá que el vibrador afecte al hormigón parcialmente endurecido, ni que se aplique al elemento de vibrado directamente a las armaduras.

El tipo de vibrador a emplear, requerirá para ser aprobado, el sufrir una prueba experimental que resulte satisfactoria a la Dirección de Obra.

#### **4.5.7 Curado de hormigón**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad del mismo mediante riego directo que no produzca deslavado o protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, ofrezcan garantías de retención de la humedad y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

La duración mínima del curado se estimará con la siguiente fórmula:

$$D = KLD_0 + D_1$$

Siendo:

D = duración mínima en días del curado

K = coeficiente de ponderación ambiental.

Clase de exposición	Valor de K
I No agresiva	1,00
II Normal	
III Marina	1,15
IV Con cloruros no marinos	
H Heladas sin sales fundentes	
Q Químicamente agresivo	1,30
F Heladas y sales fundentes	

L = coeficiente de ponderación térmica.

T media durante en °C	Coeficiente L
T media < 6°C	1,7
6°C ≤ T media < 12°C	1,3
T media ≥ 12°C	1,0

D0 = parámetro básico de curado.

### Determinación del parámetro básico de curado D0:

Condiciones ambientales durante el curado	Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón			
	Muy rápida	Rápida	Media	Lenta
-A- - No expuesta al sol. - No expuesta al viento. - Humedad relativa > 80%.	1	2	3	4
-B- - Expuesta al sol con intensidad media. - Velocidad del viento media. - Humedad relativa entre el 50 y el 80%.	2	3	4	5
-C- - Soleamiento fuerte. - Velocidad de viento fuerte. - Humedad relativa inferior al 50%.	3	4	6	8

### Determinación del parámetro D1:

Tipo de cemento	Valores de D1	
Portland:	CEM I	0
Con adiciones:	CEM II CEM II-S CEM II-D CEM II-P CEM II-V CEM II-L CEM II-M	1
De horno alto:	CEM III/A CEM III/B	3 4
Puzolánico:	CEM IV	2
Compuesto:	CEM V	4
Especial:	ESP VI-1 ESP VI-2	4 4
De aluminato de calcio	CAC/R	Estudiar cada caso

La velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón se puede determinar en función de la clase de cemento utilizado y de la relación agua/cemento según lo indicado en la siguiente tabla.

Clase del cemento	Relación agua/cemento (A/C)		
	A/C < 0,50	0,50 ≤ A/C ≤ 0,60	A/C > 0,60
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

## 4.6 Encofrados y cimbras

Los encofrados, moldes y cimbras podrán ser de madera, metálicos o de otros materiales que cumplan las condiciones de eficiencia requeridas.

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados o cimbras deberá someterse su proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra, pero esta aprobación no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la seguridad, resistencia, buena calidad de la obra ejecutada y su buen aspecto.

Los encofrados, serán replanteados, colocados y fijados en su posición, por cuenta y riesgo del Contratista.

Para las obras de fábrica, no se admitirán errores de replanteo superiores a dos (2) centímetros en planta, ni más menos diez (10) milímetros de altura.

Las cimbras y encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los cinco milímetros (5 mm) ni los de conjunto la milésima de la luz (0,001).

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha del hormigonado prevista, y

especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originarán en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, ni en los encofrados movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa de hormigón.

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

Las juntas entre las diversas tablas, deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o por el agua del hormigón, sin que, sin embargo dejen escapar las pastas durante el hormigonado.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrados, cuyos resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad carezcan de aquella garantía a juicio de la Dirección de Obra.

No se efectuará ningún desencofrado ni descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido las resistencias suficientes para no resultar la obra dañada por dichas operaciones. Como norma, los periodos mínimos de desencofrado y descimbrado serán los expuestos en la siguiente tabla.

Tipo de encofrado	Temperatura superficial del hormigón			
	≥ 24°C	16 °C	8°C	2°C
Vertical	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas: fondo de encofrado	2 días	3 días	5 días	8 días
Losas: puntales	7 días	9 días	13 días	20 días
Vigas: fondo de encofrado	7 días	9 días	13 días	20 días
Vigas: puntales	10 días	13 días	18 días	28 días

## 4.7 Armaduras

### 4.7.1 Calidad de la ejecución

El Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, los planos de despiece de armaduras de cada parte de las obras, con detalle de los empalmes previstos para el mejor aprovechamiento del material, de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto.

En el doblado y en la colocación se cumplirán las prescripciones de los planos y se aplicarán los artículos correspondientes del Código Estructural.

### 4.7.2 Control de calidad

El suministrador aportará de cada fabricante de barras y/o mallas enviadas el Certificado de Calidad Siderúrgica de AENOR correspondiente para cada tipo y diámetro de barra y/o malla colocada en obra. En caso contrario aportará de cada fabricante lo indicado a continuación:

- Certificado de Calidad de Producto de las barras conforme la norma UNE 36065 EX:2000, UNE 36099:96 o UNE 36731:96.
- Certificado de Calidad de Producto de las mallas conforme la norma UNE 36092:96.
- Certificado de Homologación de Adherencia de barras y mallas conforme la norma UNE 36740:98 o conforme la norma UNE-EN 10080:2006, con una antigüedad inferior a 36 meses.

Además aportará de todas las barras y mallas recibidas en obra el certificado de calidad correspondiente a cada una de las coladas para cada fabricante, diámetro y tipo de acero.

En el caso de suministrar ferralla armada mediante soldadura no resistente, el suministrador aportará los certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.

En el caso de emplear ferralla armada mediante soldadura resistente, el suministrador aportará los certificados de homologación de soldadores, según la norma UNE-EN 287-1:2004 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1:2005.

En todos los casos, el adjudicatario aportará con cada suministro el Certificado de Inspección de la colada correspondiente, por diámetro, tipo de acero y fabricante. Existiendo en todos los casos coincidencia entre las lecturas realizadas "in situ" sobre los aceros suministrados y las indicadas en los Certificados de Inspección correspondientes.

### **Albaranes**

Todos los albaranes del suministrador contendrán como mínimo la siguiente información:

- Identificación del suministrador.
- Identificación del lugar de suministro.
- Nº del certificado de Mercado CE, o en su caso, indicación de autoconsumo.
- Nº de identificación del Certificado de Homologación de Adherencia.
- Nº de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la fábrica.
- Identificación del peticionario.
- Fecha y hora de entrega.
- Identificación del acero utilizado (fabricante y número de colada).

### **Certificado de garantía final de suministro**

El suministrador aportará al final del suministro un certificado final de suministro, en el que se recogerán la totalidad de los materiales enviados conforme el modelo del anejo nº 4 del Código Estructural.



## 4.8 Impermeabilizante para muros enterrados

Todos los muros enterrados se impermeabilizarán por su cara interna con dos capas de impermeabilizante de emulsión bituminosa.

La primera capa será de impermeabilizante diluido en agua al 50% y la segunda capa será de impermeabilizante diluido en agua lo mínimo posible hasta permitir su correcta aplicación.

### 4.8.1 Manipulación, almacenaje y conservación

El impermeabilizante se almacenará en su envase original bien cerrado en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. Temperaturas inferiores a 0 °C pueden afectar a la calidad del producto. En estas condiciones se podrá almacenar el impermeabilizante aproximadamente seis meses desde su fecha de fabricación.

En el caso de que se produzcan sedimentaciones del impermeabilizante, se removerá antes de su empleo, hasta devolverlo al estado inicial.

### 4.8.2 Modo de empleo

#### Preparación del soporte

El estado del soporte sobre el que se aplicará el impermeabilizante estará limpio, exento de polvo, grasa, restos de pintura, yeso y cuerpos extraños. Las partículas sueltas o mal adheridas al soporte serán eliminadas. Las coqueas, grietas y rugosidades se colmatarán con impermeabilizante, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

#### Tipo de soporte

El impermeabilizante no se aplicará sobre superficies pulidas ya que pueden producirse fallos de adherencia.

#### Humedad del soporte

El impermeabilizante puede aplicarse sobre superficies secas o húmedas, pero sin escurrimiento de agua. En superficies muy absorbentes o con aplicaciones en tiempo caluroso y al sol, es conveniente regar la superficie a fin de evitar que el agua de la emulsión

sea absorbida o se evapore con excesiva rapidez, lo que podría favorecer la formación de cuarteamientos en la película.

No se aplicará el producto si está lloviendo o nevando.

### **Tiempo de secado y temperatura de aplicación**

Variable en función de la temperatura ambiente, insolación y humedad relativa.

No se aplicará con temperaturas ambientales inferiores a +5 °C.

### **Tiempo mínimo entre capas**

Recomendable esperar 24 horas.

### **Herramientas de aplicación**

Rodillo, brocha o cepillo.

## **4.9 Tuberías**

Antes de comenzar la ejecución de las zanjas para tuberías, el Contratista presentará a la Dirección de Obra por escrito, la justificación del cálculo mecánico de las tuberías en función del terreno de la obra para su aprobación expresa por la misma.

### **4.9.1 Zanjas**

Las zanjas para todo tipo de tuberías, durante su excavación, deben cumplir lo siguiente:

- Alineación correcta, que se comprobará en los cambios de rasante y cada 100 m.
- Regularización de la superficie de apoyo. La superficie de asiento de la tubería debe ser uniforme, sin restos de elementos gruesos ni agua.

La anchura del fondo de la zanja y las secciones de las mismas serán en función del diámetro nominal y cumplirán lo especificado en los planos correspondientes del presente proyecto.

La excavación de la zanja se realizará mediante retroexcavadoras con nivelación por láser.

## 4.9.2 Anclajes de piezas especiales y válvulas en tuberías

Las piezas especiales (codos, tes, reducciones) y válvulas sometidas a presión hidráulica interior que no vayan acopladas mediante dispositivos suficientemente resistentes a la desconexión por tracción de las tuberías a las que están unidas, tendrán que anclarse mediante macizos de hormigón que impidan el desplazamiento de las piezas, HA-25 N/mm<sup>2</sup> y malla electrosoldada B500T como armadura de piel, con las características dimensionales que figuren en los planos, que habrán de ser las adecuadas para resistir los esfuerzos provenientes de la propia presión teniendo en cuenta las características geotécnicas de los terrenos en los que se construyen. Tanto el hormigón como el acero a emplear, así como los correspondientes encofrados, tendrán que cumplir en todos los casos la normativa vigente del Código Estructural y las especificaciones contempladas en los apartados correspondientes del presente pliego.

## 4.9.3 Transporte a obra

El transporte a obra de cualquier tipo de tubería y accesorio se realizará en camiones o en otro medio de transporte en los que el piso y los laterales de la caja estén exentos de protuberancias o bordes rígidos o agudos que puedan dañar a los tubos o a las piezas especiales.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, se colocarán en sentido decreciente de los diámetros a partir del fondo, no debiendo admitir cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos y garantizando la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cunas de madera o elementos elásticos.

Los tubos con uniones de enchufe o embocadura termoconformada y extremo liso deben colocarse con los extremos alternados, de tal modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

#### 4.9.4 Suministro y almacenamiento

En el momento del suministro se inspeccionarán las tuberías y los accesorios para asegurar que están marcados correctamente, no presentan ningún tipo de daños y cumplen con todos los requisitos del pedido.

Cuando los tubos se almacenan sobre el terreno se comprobará que éste es lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso como para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarse. El acopio de los tubos en obra se realizará, en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad

El número de hileras superpuestas en los acopios y la disposición de las mismas (piramidal o prismática) debe ser tal que ninguno de los tubos apilados sufra daños y cuando la manipulación sea manual, la altura máxima será inferior al alcance que en condiciones de seguridad tenga el personal que realice el trabajo, no debiendo, en ningún caso, excederse alturas de 3 metros.

El tiempo de almacenamiento será el mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, se procurará la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales se situarán en lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas.

Los tubos de PE no estarán en ningún caso en contacto con combustibles y disolventes, estarán protegidos de la luz solar y de que su superficie no alcance temperaturas superiores a 45 ó 50 °C.

Los tubos y accesorios, permanecerán siempre protegidos de la exposición al sol continuada, no aceptando la Dirección de Obra la colocación de ningún tubo que presente decoloración, con respecto al patrón original de color correspondiente. Esta causa será motivo de rechazo del material afectado en su caso.

Los tubos se tienen que almacenar de forma que se cumpla el sistema de rotación basado en el principio de que "el más antiguo salga el primero".

#### 4.9.5 Manipulación

Las operaciones de carga y descarga se realizarán de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo. La descarga de los tubos y piezas especiales se realizará cerca del lugar donde deban ser colocados y el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja, evitando que los tubos y piezas queden apoyados sobre puntos aislados.

Si la zanja no está abierta en el momento de la descarga de los tubos, éstos deben colocarse, 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 queden protegidos del tránsito de vehículos, etc.

En general, las operaciones de carga y descarga de los tubos se realizarán mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos pueden emplearse medios manuales. En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bragas de cinta ancha recubiertas de caucho, o procedimientos de suspensión a base de ventosas. La suspensión de tubo por un extremo y la descarga por lanzamiento no se realizará nunca. La descarga mediante estribos, enganchando para ello las bocas del tubo, si será una practica admisible.

No se permitirá la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores. Si la Dirección de Obra admite expresamente la rodadura, ésta debe realizarse, sólo, sobre superficies preparadas a tal efecto de forma que no se ocasionen desperfectos en el tubo.

La descarga de los tubos de materiales plásticos, cuando se transporten anidados unos dentro de otros, se comenzará por los del interior.

Durante la manipulación se tendrán en cuenta las indicaciones del fabricante.

Se examinarán todos los productos tanto en el suministro como inmediatamente antes de la instalación para asegurar que no están dañados.

#### 4.9.6 Colocación

Una vez recibidos los tubos y las piezas especiales, previo a su instalación, éstos se someterán a un examen visual a fin de comprobar que no presentan deterioros perjudiciales producidos durante el transporte, almacenamiento y manipulación. A tal efecto aquellos elementos que no superen dicho examen visual han de ser rechazados.

Las tuberías van enterradas sobre un lecho de material seleccionado tipo 6/12 de 5 cm de espesor regularizado. Se comprobará el espesor de la cama de tubería mediante nivel láser y receptor en mira.

El desplazamiento de los tubos hasta su correcto alojamiento se realizará mediante maquinaria o mediante tráctel, empleando en cualquiera de los dos casos eslingas, en ningún caso se podrán colocar mediante el empuje de la cabeza del tubo sobre un tablón.

El interior de las tuberías deberá encontrarse limpio para evitar, entre otros, problemas por suciedad (presencia de limos, gravilla, tierra, etc...) en las juntas durante las pruebas de las mismas. Para ello la instalación será lo más pulcra posible, con una zanja correctamente drenada que permita, durante la ejecución de las mismas, la visualización completa del interior de los tubos y sus uniones. Esta situación impedirá que la circulación del agua en condiciones de funcionamiento de la red erosione y degrade el interior de los tubos envejeciéndolos prematuramente.

Generalmente no se colocarán más de 100 ml 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. El relleno de la tubería se realizará con material seleccionado hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo y con material ordinario el resto de la zanja conforme lo indicado en los perfiles correspondientes.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Al final de cada jornada de trabajo, los tubos y accesorios colocados en la zanja serán tapados en sus extremos, de tal manera que quede impedida la penetración de animales o materiales producto de la erosión por viento o agua superficial.

Todas las unidades de obra de instalación de tuberías llevan incluidas las pruebas de las mismas (medios humanos, maquinaria, agua o fluido de prueba, elementos de medida, tapones tanto de final de línea como de extremos de tramos, topes, dados de anclaje, , celosía de transmisión de esfuerzos de extremos hasta dichos dados de anclaje, etc).

#### **4.9.7 Prueba de las tuberías**

##### **GENERALIDADES**

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas de presión interior y estanqueidad, así como a las que se establezcan en el correspondiente pliego particular de la obra.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; El Director de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

##### **PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos 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 de la presión de prueba establecida anteriormente.

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 empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y

sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este 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 ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por el Director de Obra o previamente comprobado por el mismo.

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 cerradas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro 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 kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de  $p$  quintos, siendo  $p$  la presión de prueba en zanja en 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 el final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.



En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro 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. El Ingeniero podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

### **PRUEBA DE ESTANQUEIDAD**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = k . L . D$$

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. 0,350 para 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 estará

obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

#### **GASTOS DE ENSAYOS Y PRUEBAS**

Son a cargo del Contratista o, en su caso, del fabricante los ensayos y pruebas obligatorias con la tubería instalada.

Serán, asimismo, de cuenta del Contratista, aquellos otros ensayos y pruebas en fábrica o en obra que exija el Director de Obra, si los resultados de los citados ensayos ocasionan rechazo del material.

Los ensayos y pruebas que haya que efectuar en los laboratorios oficiales designados por la Dirección de Obra como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o en la recepción del material en obra serán abonados por el Contratista o por la Propiedad con cargo a la misma, si, como consecuencia de ellos se rechazasen o se admitiesen, respectivamente, los elementos ensayados.

El Contratista está obligado a tomar las medidas oportunas para que se realicen las pruebas en zanja prescritas en el apartado anterior, sin que ello suponga a la Propiedad gasto adicional alguno.

### **4.10 Válvulas y ventosas**

Las válvulas y ventosas se recibirán en obra limpias, con todos sus elementos protegidos y los orificios externos tapados, mediante tapas de plástico de forma que se evite la introducción de elementos extraños.

Las válvulas de compuerta se transportarán con el elemento de cierre en posición abierto, si el asiento es elástico, o cerrado si son de metal. En las válvulas de mariposa el obturador debe ir en posición ligeramente abierta.

Todas las válvulas y ventosas serán embaladas de forma tal que durante el transporte quede garantizada la imposibilidad de golpes y daños en estos elementos, así como su eventual maniobra, debiendo evitarse roces y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar.

Se prestará especial atención durante el transporte y la manipulación, para no dañar los mecanismos de accionamiento manual o mecánico que la válvula o ventosa pueda llevar o contener.

Antes de la colocación de las válvulas, ventosas y accesorios en obra se realizará una comprobación visual del estado de las superficies y del funcionamiento correcto de las mismas, verificando la idoneidad para su instalación.

## 4.11 Depósitos de almacenamiento de agua

### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los depósitos proyectados serán aéreos, de planta circular, cuyas paredes se resuelven mediante chapa metálica de acero galvanizada y ondulada, según CTESE-A del CTE, con protección adicional tanto exterior como interior, y sustentada mediante cimentación continua perimetral en hormigón armado HA-25. La base del depósito se resuelve mediante lámina flexible de PVC, Norma UNE y certificado CE, apoyado directamente sobre cama de material granular seleccionado <Tamiz 0,3 de un espesor mínimo de 5 cm.

Además, se ejecutará una cubierta metálica, solidaria al depósito, para cuya sustentación se dispondrán pilares interiores al mismo y apoyos sobre el perímetro de este.

Dicha cubierta tendrá como misión evitar el paso de luz, animales y suciedad al interior del depósito consiguiendo así mantener el agua contenida limpia y libre de algas.

Antes de proceder al replanteo de la obra, se hará una limpieza y desbroce del terreno, con eliminación de restos de desbroce. Seguidamente, se procederá al replanteo sobre el terreno del depósito proyectado.

Se realizarán los movimientos de tierra necesarios para la apertura de cimentación y creación de la plataforma de asiento del depósito, además de la reposición del camino afectado.

En todos los movimientos de tierra que se realicen, se conservarán todas las medidas de seguridad necesarias indicadas en el reglamento de seguridad y salud en el trabajo vigente, para garantizar a todas las personas tanto pertenezcan o no a las obras.

Los precios unitarios indicados en el presupuesto, comprenden todas aquellas operaciones necesarias para realizar los movimientos de tierras a cualquier profundidad y la utilización de cualquier tipo de medios auxiliares necesarios, tales como apeos, achique de agua, explosivos, etcétera.

## **PROCESO DE MONTAJE**

### **OBJETO**

El presente procedimiento de trabajo tiene por objeto analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud de la obra, tomando en consideración las particularidades del propio sistema de montaje de depósitos metálicos acorde a la legislación vigente.

Esta instrucción se aplica a todas las operaciones necesarias para el montaje de las chapas en este tipo de depósitos metálicos.

### **4.11.1 Desarrollo**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

- 1) Trabajos previos: Antes del comienzo de los trabajos se hace el transporte de materiales a obra y la apertura del centro de trabajo (si procede). La descarga se hace con medios propios mediante el empleo de camión grúa que hará la distribución de las piezas a montar en los lugares previstos según el orden de montaje, dirigido por el jefe de equipo.

La zona de acopio de material y trabajo será de 2 metros alrededor del perímetro del depósito.

- 2) Cimentación: se realizará el replanteo y colocación de la ferralla. El acopio de material y hormigonado corre por cuenta de la propiedad.

3) Montaje del primer anillo de chapa: Las chapas correspondientes al primer anillo se colocan de forma manual, entre dos operarios, las chapas serán levantadas y posicionadas por el camión grúa, los operarios la afianzarán en su posición prevista sobre al armado de la cimentación, procediendo a la colocación y apriete de tornillos para unir las entre ellas. Debido al ondulado de la pared de la chapa y su curvatura, las chapas quedan de pie por sí mismas, por lo que no es necesario ninguna estiba provisional durante la colocación de los tornillos y su apriete.

El procedimiento se repite hasta la total colocación de las chapas componentes del anillo sobre la armadura de cimentación, atornillando todas las chapas, hasta cerrarlo. Una vez cerrado el anillo, se ejecuta la media caña con hormigón servido de planta. Dicha media caña abriga la base de conexión del primer nivel de chapas metálicas y la cimentación, con unas dimensiones aproximadas de 30 cm. de base x 15 cm. de altura. Le ejecución de la media caña se puede hacer mediante bomba de hormigón o vertiéndolo directamente desde la canaleta del camión hormigonera y repaso manual con planas para darle forma.

4) Una vez endurecido el hormigón de la media caña (al día siguiente, en condiciones normales), se procede al montaje del resto de chapas metálicas que conforman el depósito de agua, excepto una chapa del segundo anillo que se deja sin colocar hasta el final. Esta "puerta", que queda a unos 800 mm de altura sobre el suelo, con unas dimensiones de 3,0x0,8 m, sirve de acceso al interior del depósito durante toda la obra. El montaje se realiza solapando entre sí las chapas y atornillando las mismas. Cada chapa será llevada a su punto de instalación por dos operarios, accediendo cada operario al sitio mediante el uso de escaleras de doble ancho, con una gran superficie de apoyo.

5) Montaje por exterior e interior. Se utilizan escaleras telescópicas de aluminio homologadas (Norma UNE 81-707-85 y Norma UNE-EN 131) que se apoyan en la superficie del depósito.

Se colocarán dos operarios a ambos lados de la chapa a montar. La chapa será izada por el camión pluma y los operarios la dejarán en posición. Mientras tanto, por la parte exterior, un tercer operario introducirá la tornillería.

Una vez ejecutado todo el montaje de chapas se dispone una escalera de seguridad de patés metálicos interior y exteriormente, atornillada a las paredes del depósito, cuya función será el acceso al mismo para mantenimiento y limpieza.

Se recomienda el procedimiento de montaje con escaleras debido a la curvatura de la chapa de este depósito. Cuando la curva es tan cerrada, el trabajo en andamio se desaconseja, por quedar separado el operario del punto de trabajo y dificultando así el montaje.

- 6) Suelo: A continuación, se dispone una lámina de PVC en la base del depósito a modo de impermeabilización. Previamente se dota de pendiente a dicha superficie para ejecutar el desagüe o salida del depósito. La lamina de PVC, de 1,2 mm de espesor, viene pre-conformada de fabrica en el menor número de piezas posibles. Una vez extendidas las piezas sobre el suelo del depósito, se procede al termosoldado de las mismas usando una pistola de aire caliente, para posteriormente unir la lámina al depósito, usando un fleje metálico que se atornilla a la pared del depósito, sujetando la lámina.



- 7) Retocado de Pintura. Finalmente, se procede al pintado de las cabezas de tornillos y tuercas y los arañazos de transporte y montaje usando una máquina de pintura portátil.

- Protecciones colectivas:

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, no se precisan protecciones colectivas ya que durante el

montaje de chapas no son viables y el trabajo en cubierta se resuelve mejor mediante el uso de protecciones individuales.

- Protecciones Individuales

Consecuentemente con la imposibilidad de usar protecciones colectivas, se ha decidido utilizar los siguientes equipos de protección individual:

- o Cuerda sin absorbedor.
- o Botas de seguridad.
- o Casco de seguridad.
- o Cascos protectores auditivos.
- o Chaleco reflectante.
- o Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- o Guantes de uso general.
- o Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- o Protectores auditivos.
- o Ropa de trabajo.
- o Zapatos de seguridad.

- Señalización necesaria

Toda la señalización vertical y horizontal dispuesta por el contratista, es congruente. Como señalización particular se dispondrá una cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco alrededor de la zona de influencia de la grúa y acopio de materiales y cartel de riesgos y EPIS del tajo.

- Recurso preventivo en obra

La designación del recurso preventivo se realizará mediante "Acta de Designación" en el momento en que su presencia sea necesaria, siendo en este caso el Jefe de Equipo de montaje. El recurso preventivo será el responsable de seguridad, cuya responsabilidad es vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos. Esta vigilancia incluirá:

- Comprobar la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación.
- La adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observase un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Posibles interferencias

- Zanjas en la zona de influencia de trabajo del depósito (4 metros alrededor del depósito).
- Montaje de otras estructuras a menos de 4 metros del depósito.
- Instalación de líneas eléctricas o tuberías sobre la zona de influencia del depósito (4 mts alrededor y 10 mts por encima.).
- Hormigonado de zanjas o cimentaciones a menos de 6 mts del depósito.

No existen interferencias evidentes. Las interferencias que podrían afectar en caso de aparecer después de la inspección llevada a cabo por nosotros del lugar de instalación son:



En cualquier caso, las posibles interferencias deberán ser analizadas y resultas por el responsable de la obra.

- Iluminación necesaria

No es necesaria, solo se va a trabajar de día.

## **EQUIPOS A UTILIZAR**

Para la realización de estos trabajos se utilizarán los siguientes:

- 1) Bomba de hormigón (Opcional) (para media caña).
- 2) Camión de transporte
- 3) Camión hormigonera (para media caña)
- 4) Generador eléctrico
- 5) Herramientas manuales
- 6) Máquinas-herramientas
- 7) Pistola de impactos eléctrica
- 8) Sierra radial eléctrica
- 9) Taladro portatil
- 10)Maquina de pintura Airless o de aire.

## **ELEMENTOS AUXILIARES**

Para la realización de estos trabajos se utilizarán los siguientes elementos auxiliares:

- 1) Escaleras de mano (doble ancho). (Mejor sistema disponible).
- 2) Escaleras de mano de aluminio ancho estándar. (Mejor sistema disponible).
- 3) Ganchos, cables y eslingas.

## **RECURSOS HUMANOS NECESARIOS**

Los recursos humanos necesarios son tres-cuatro personas, incluyendo montadores y gruiста. Siendo el responsable de seguridad en obra el Jefe de Equipo. Para consultas sobre PRL:

## INSTALACIONES PROVISIONALES Y ÁREAS AUXILIARES

- Depósito-cubo de basuras.
- Extintor polvo ABC 6 kg.
- Transformador de energía eléctrica con salida a 220 V.

### 4.12 Gestión de residuos de construcción y demolición

En relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra:

- Durante la ejecución de la obra, se deberá gestionar la totalidad de los residuos de forma adecuada y se deberán ejecutar todas las medidas recogidas en el Anejo 18 correspondiente al Anejo del Estudio de Gestión de residuos.
- Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura o deterioro de piezas.
- Los útiles de trabajo se deben limpiar inmediatamente después de su uso para prolongar su vida útil.
- Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Junta de Extremadura mediante contenedores o sacos industriales apropiados.

## Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

## **4.13 Transporte y almacenamiento generales**

Para el transporte y almacenamiento de los distintos elementos que forman parte del presente proyecto y que no se analizan específicamente en el presente pliego, se tendrá en cuenta lo especificado a continuación, el fabricante embalará y/o protegerá los distintos elementos que suministre, contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento.

## **4.14 Ejecuciones generales**

En las ejecuciones de las obras de este Proyecto no analizadas específicamente en este Capítulo, se estará a las normas de buena práctica constructiva, la legislación vigente en el momento de ejecución de las mismas y a las instrucciones que de la Dirección de Obra.

## **4.15 Ensayos y pruebas de los materiales**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptador por la Dirección de Obra, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego, los cuales siempre que sea posible, se realizarán en Laboratorios acreditados.

Todos los gastos de las pruebas y ensayos necesarios para definir las cualidades de los materiales de este Pliego de Condiciones y garantizar el cumplimiento de las especificaciones definidas en el mismo, serán abonados por el Contratista.

#### **4.16 Caso en que los materiales no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Condiciones, ateniéndose el Contratista a lo que por escrito le ordene la Dirección de Obra.

#### **4.17 Orden de los trabajos**

La marcha simultánea o sucesiva de la construcción de las diversas partes de la obra, será objeto del estudio por el Contratista y culminará en una propuesta a la Dirección de la Obra para recabar la preceptiva autorización.

Si la Dirección estimase que debe procederse a la simultaneidad de varias actividades, el Contratista vendrá obligado al estudio de un nuevo plan que permita la simultaneidad antes aludida.

En todo caso, la contrata deberá someter a la Dirección de Obra el Plan de ejecución que se propone seguir para su aceptación, ateniéndose al mismo una vez aceptado.

## 5. Pliego de prescripciones facultativas

### 5.1 Obligaciones y derechos del contratista

#### 5.1.1 Remisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

#### 5.1.2 Reclamación contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### 5.1.3 Despidos por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

#### 5.1.4 Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

### **5.1.5 Obligaciones con el patrimonio cultural y arqueológico**

El Contratista será responsable de todos los objetos o restos arqueológicos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director y a la Dirección General de Patrimonio de las mismas o al técnico arqueólogo de la obra y colocarlos bajo custodia de un responsable. Especial cuidado se tendrá con las piezas que pudieran tener valor histórico o arqueológico.

Si durante la ejecución de las obras se documentasen niveles/estructuras arqueológicas (positivas o negativas), la zona donde se localicen los restos será paralizada, balizada y se notificará a las autoridades correspondientes (Ingeniero Director, Dirección General de Patrimonio o al arqueólogo de la obra).

## **5.2 Trabajos, materiales y medios auxiliares**

### **5.2.1 Libro de órdenes**

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

El libro de órdenes permanecerá en el lugar y bajo la custodia de quien designe la Dirección de Obra, o en su defecto, en la casilla y oficina de la obra del Contratista. En el libro de órdenes, se anotarán las órdenes y comentarios que el Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra, pudiendo ser realizadas tanto por el propio Director de Obra, como por quien éste haya facultado mediante consignación en el libro.

### **5.2.2 Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución**

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Director de Obra, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo este dar acuse de recibo.

El acto de confrontación de replanteo deberá firmarse antes de los treinta (30) días siguientes a la fecha de otorgamiento del contrato.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo establecido.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

### **5.2.3 Condiciones generales de ejecución**

El Contratista empleará los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

### **5.2.4 Trabajos defectuosos y trabajos no autorizados**

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y

reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente.

Por otra parte, los trabajos que efectúe el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, no solamente no serán de abono en ningún caso, sino que deberán ser derruidos a su costa si el Ingeniero Director así lo exige.

### **5.2.5 Obras y vicios ocultos**

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, así como de correcta reinstalación serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

### **5.2.6 Abonos de las obras**

Todas las unidades de obra se abonarán conforme lo especificado en el presupuesto del presente proyecto, entendiéndose por unidad de obra la unidad realmente ejecutada. A modo de ejemplo se expone a continuación el abono de la unidad de obra "hormigón".

Abono del hormigón:

Se entiende por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de obra completamente terminada, de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para abonos de obras de fábrica se calculará según los Planos del Presente Proyecto.



En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos el cemento, el aditivo, en su caso, el vibrado, así como todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación. También quedan incluidos los encofrados necesarios.

### **5.2.7 Materiales no utilizables o defectuosos**

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Director de Obra.

### **5.2.8 Medios auxiliares**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán así mismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico

adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

## 5.3 Recepción y liquidación

### 5.3.1 Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado, han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se ha realizado la puesta en marcha efectiva a plena carga de las instalaciones y éstas han sido recibidas provisionalmente, comenzará en dicho momento el plazo de garantía, incluyendo al menos 2 campañas de riego completas.

Se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará como mínimo de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Director de Obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

### 5.3.2 Plazo de garantía

El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior al tiempo concurrente de al menos dos campañas completas de riego que sigan a la puesta en marcha del conjunto de todas las instalaciones de la obra ejecutada. La puesta en marcha debe

completar las especificaciones recogidas en el pliego y su anejo correspondiente, y abarcará el periodo de una campaña de riego completa, sin que ésta compute como plazo de garantía.

Previa a la recepción de la obra y durante el plazo de garantía, el Contratista, corriendo de su cuenta, pondrá a disposición, en las instalaciones generales de la Comunidad de Regantes, el material general especificado en el anejo de puesta en marcha, para que tanto en la puesta en marcha como en el período de garantía, las reparaciones y otras actuaciones que se deriven de una incorrecta instalación o montaje, puedan corregirse o solucionarse de inmediato, aún sin la presencia de la Contrata, por motivos de urgencia y seguridad. En todo caso, si durante el periodo de garantía fuese necesario utilizar parte de este material, éste será repuesto nuevamente de forma que antes de finalizar la obra y previo a la recepción definitiva quede en los almacenes de la Comunidad de Regantes y a su plena disposición el material reflejado en el citado anejo de puesta en marcha.

Durante el plazo de garantía será de cuenta del Contratista todas las obras de conservación definidas en el Proyecto.

Además, serán de cuenta del Contratista, las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios a terceros, como consecuencia de inundaciones por roturas y/o averías, trabajos de reparación de las mismas así como accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa imputable a aquél.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria, materiales, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo o se deriven de una actuación culpable o negligente del Contratista.

### **5.3.3 Conservación de trabajos recibidos provisionalmente**

Si el Contratista, siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que la obra no haya sido usada por el Propietario, procederá a

disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de Obra fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, en uso o no de la obra, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

### **5.3.4 Recepción definitiva**

Terminando el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Agrónomo Director de las Obras, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

### **5.3.5 Liquidación final**

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Director de Obra.

### **5.3.6 Liquidación en caso de rescisión**

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

## **5.4 Facultades de la dirección de obras**

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

## 6. Pliego de condiciones de índole económica

### 6.1 Base fundamental

#### 6.1.1 Base fundamental

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

#### 6.1.2 Garantías de cumplimiento y fianzas

##### Garantías

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

##### Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

#### 6.1.3 Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

#### **6.1.4 Devolución de la fianza**

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

#### **6.1.5 Gastos de carácter general a cargo del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o sus comprobaciones y los replanteos parciales de las mismas, los de su construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria o materiales, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño e incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivo y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos del tráfico y servicio de las obras no comprendidas en el proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de retirada al fin de obra, de las instalaciones para suministro de agua, y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales de control de ejecución de las obras que disponga la Dirección de Obra.

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

### **6.1.6 Programación de las obras e instalaciones que ha de exigirse**

El adjudicatario deberá someter a la aprobación de la Administración, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo con especificación exhaustiva de actividades, plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades de obra compatibles con el plazo total de ejecución y presupuesto total de ejecución material y por administración o contrata detallado mensualmente. Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Condiciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual. En el caso de que la constructora solicite una ampliación del plazo de ejecución, debidamente justificada, dicha solicitud deberá ir acompañada de la nueva programación de trabajos, debidamente ajustada y atendiendo a los criterios indicados, para la aprobación de la Administración.

El adjudicatario presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Administración.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares propuestos, no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

El adjudicatario deberá constituir, a su costa, una Oficina de Obra, cuyo emplazamiento y características deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra, y en donde esta tendrá a su disposición la documentación necesaria referente a las obras: Planos, Memoria, Pliego de Prescripciones Técnicas, Contratos Vigentes y Normativa de Aplicación.

### **6.1.7 Otras fábricas y trabajos**

En la ejecución de otras fábricas y trabajos que entren en la construcción de las obras, para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos; en segundo término, a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.



El Contratista dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá la libertad para dirigir la marcha de las obras y para emplear los procedimientos que juzgue convenientes, con tal que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de aquéllas, debiendo la Dirección de Obra, en casos dudosos que con estos se relacionen, resolver sobre estos puntos.

### **6.1.8 Descripción general**

El Contratista deberá ejecutar todo aquello que, sin separarse del espíritu general de proyecto aprobado y de las especificaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas, ordene la Dirección de Obra para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle taxativamente descrito y detallado en dicho Pliego.

Dada la gran variedad de materiales existentes en el mercado con calidad suficiente, y las novedades o mejoras técnicas que pudieran presentarse en las fechas de ejecución de las obras, la Dirección de Obra, podrá ordenar la utilización de productos análogos a los definidos en este Pliego, y que por sus características se consideren más idóneos en el momento de realización de las obras.

### **6.1.9 Vigilancia de las obras**

La Administración podrá nombrar un vigilante por lo menos, cuyas atribuciones será presenciar la ejecución de los trabajos y transmitir al Contratista las órdenes que la Dirección de Obra vea conveniente comunicarle y cuyo deber será dar parte diario a la Dirección de Obra con todos aquellos detalles que se pidan.

El Contratista no podrá oponerse ni dificultar la labor de vigilante, por el contrario se le facilitarán cuantos datos le pida referente a las obras. Serán de cuenta del Contratista los gastos de vigilancia, análisis, pruebas y ensayos, incluidos en el Proyecto.

## **6.2 Precios y revisiones**

### **6.2.1 Precios contradictorios**

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:



El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director de Obra propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Director de Obra y a concluir a satisfacción de éste.

### **6.2.2 Reclamaciones de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Director de Obra o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha

en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

### **6.2.3 Revisión de precios**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando sí proceda, el acopio de materiales de obra. en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Director de Obra, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Director de Obra, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por

cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

En el caso de que la obra tuviera derecho a revisión de precios, deberá aplicarse la fórmula polinómica nº 541 del Real Decreto 1.359/2011, estando condicionada la revisión al cumplimiento de los plazos parciales y total fijado para la realización de la obra.

**FÓRMULA 541.** Alto contenido en plásticos, siderurgia y energía. Tipologías más representativas: obras de modernización y transformación en regadíos y conducciones de derivados plásticos.

$$K_t = 0,05C_t/C_0 + 0,08E_t/E_0 + 0,15P_t/P_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,14S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,51$$

Siendo:

$K_t$  = teórico de revisión para el momento de ejecución  $t$

$C_0$  = índice del coste del cemento en el momento de la licitación

$C_t$  = del coste del cemento en el momento de la ejecución  $t$

$E_0$  = del coste de la energía en la fecha de licitación

$E_t$  = del coste de la energía en el momento de la ejecución  $t$

$P_0$  = del coste de productos plásticos en la fecha de licitación

$P_t$  = del coste de productos plásticos en el momento de la ejecución  $t$

$R_0$  = del coste de áridos y rocas en la fecha de licitación

$R_t$  = del coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución  $t$

S0 = del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación

St = del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de ejecución t

T0 = del coste de los materiales electrónicos en la fecha de licitación

Tt = del coste de los materiales electrónicos en la fecha de ejecución t

#### **6.2.4 Elementos comprendidos en el presupuesto**

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

### **6.3 Valoración y abono de los trabajos**

#### **6.3.1 Valoración de la obra**

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. El precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Todas las unidades de obra de instalación de tuberías llevan incluidas las pruebas de las mismas (medios humanos, maquinaria, agua o fluido de prueba, elementos de medida, tapones tanto de final de línea como de extremos de tramos, topes, dados de anclaje, , celosía de transmisión de esfuerzos de extremos hasta dichos dados de anclaje, etc). Hasta que éstas no estén realizadas satisfactoriamente, la unidad de obra no será tal al no estar completa, por lo que tampoco será de abono metro alguno de las mismas mediante certificación. Será potestad única de la Dirección de Obra, en función del ritmo de consecución de pruebas previas con resultado satisfactorio por parte de la constructora, el establecimiento de un % de abono de las unidades de obra o material de las mismas correspondientes.

### **6.3.2 Mediciones parciales y finales**

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

### **6.3.3 Equivocaciones en el presupuesto**

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

### **6.3.4 Valoración de obra incompletas**

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la

valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

### **6.3.5 Carácter provisional de las liquidaciones parciales**

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

### **6.3.6 Pagos**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### **6.3.7 Suspensión por retraso de pagos**

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

### **6.3.8 Indemnización por retraso de los trabajos**

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

### **6.3.9 Indemnización por daños de causa mayor al contratista trabajos**

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.

2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.

3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

## 6.4 Varios

### 6.4.1 Mejoras de obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

### 6.4.2 Seguro de los trabajos

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados, El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya



realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Obra.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### **6.4.3 Partidas alzadas**

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos, se considerará como si fuesen contradictorios. Salvo lo estipulado en el contrato entre el contratista y la dirección, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratos.

- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, excepto en el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero-director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al beneficio industrial del contratista, si procede.

## 7. Pliego de condiciones de índole legal

### 7.1 Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Director de Obra de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Director de Obra.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

### 7.2 Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran en las obras donde se efectúen los trabajos. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

### 7.3 Pagos arbitrarios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Director de Obra considere justo hacerlo.

## 7.4 Causas de rescisión de contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1. La muerte o incapacidad del Contratista.
2. La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

1. Las alteraciones del Contrato por las caudas siguientes:
  - a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales de mismo, a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
  - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
2. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
3. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
4. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
5. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
6. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
7. El abandono de la obra sin causa justificada.

8. La mala fé en la ejecución de los trabajos.

Mérida, abril de 2023

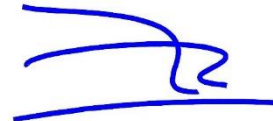
El ingeniero Agrónomo



Fdo.: D. Antonio Luque Palma

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado: 15392



Fdo.: D. Juan Antonio Robledo Olmo